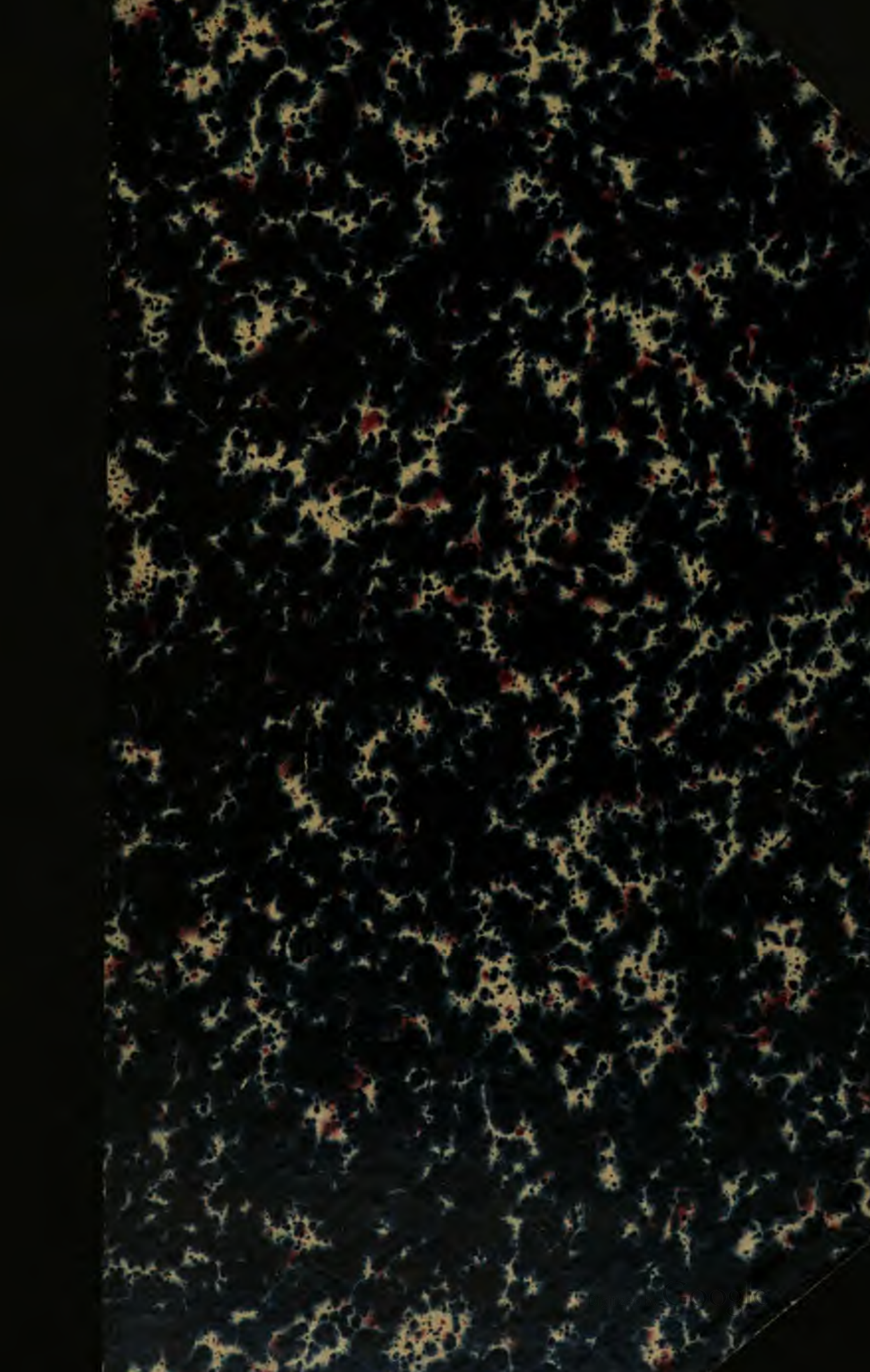




REPR. A. FRISCH, BERLIN W

Dr. F. Gilgendorf.

ARCHIV

FÜR

NATURGESCHICHTE.

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS UND F. HILGENDORF.

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. W. WELTNER,

KUSTOS AM KÖNIGL. ZOOLOG. MUSEUM ZU BERLIN.

ZWEIUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

I. BAND.

Berlin 1906.

NICOLAISCHE VERLAGS-BUCHHANDLUNG

R. STRICKER.

Ausgegeben im Dezember 1905.

ARCHIV

FÜR

NATURGESCHICHTE.

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS UND F. HILGENDORF.

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. W. WELTNER,

KUSTOS AM KÖNIGL. ZOOLOG. MUSEUM ZU BERLIN.

ZWEIUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

I. BAND. 1. Heft.

Bogen 1—5. Tafel I—IX.

Berlin 1906.

NICOLAISCHE VERLAGS-BUCHHANDLUNG

R. STRICKER.

Jeder Jahrgang besteht aus 2 Bänden zu je 3 Heften.
(Bd. I Originalmitteilungen, Bd. II Jahresberichte).

— Ausgegeben im Dezember 1905. —

ARCHIV
FÜR
NATURGESCHICHTE.

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS UND F. HILGENDORF.

HERAUSGEGEBEN

VON

Prof. Dr. W. WELTNER,

KUSTOS AM KÖNIGL. ZOOLOG. MUSEUM ZU BERLIN.

ZWEIUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

I. BAND. 1. Heft.

Bogen 1—5. Tafel I—IX.

Berlin 1906.

NICOLAISCHE VERLAGS-BUCHHANDLUNG

R. STRICKER.

Jeder Jahrgang besteht aus 2 Bänden zu je 3 Heften.
(Bd. I Originalmitteilungen, Bd. II Jahresberichte.)

Inhalt des ersten Bandes.

Erstes Heft.

Silicispongien von Sansibar, Kapstadt und Papeete.

Von

Leopold Baer (Berlin).

Hierzu Tafel I—V.

Die hier beschriebenen Spongien wurden im Jahre 1882 von Herrn Stabsarzt Dr. Sander bei Sansibar, Kapstadt und Papeete (Tahiti) gesammelt und dem Kgl. Museum für Naturkunde in Berlin übergeben. Von dem Direktor desselben, Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Moebius wurden mir durch Vermittlung des Herrn Prof. Dr. Weltner die Spongien zur Bestimmung und Bearbeitung zur Verfügung gestellt, wofür ich den Herren an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank ausspreche.

Die Bearbeitung der Spongien wurde im April 1904 beendet.

Die Sammlung umfaßt 20 Arten, welche sich auf 13 Gattungen, 9 Familien, 4 Subordnungen, 2 Ordnungen verteilen. Von den Arten sind 15 für die Wissenschaft neu, und bei einer schon bekannten Art war die Aufstellung von 3 neuen Varietäten notwendig. Auch 1 neue Familie mußte errichtet werden.

In der folgenden Übersicht sind die Spongien systematisch geordnet aufgeführt. Bei der systematischen Anordnung habe ich mich hauptsächlich nach den Systemen von R. von Lendenfeld (6), St. O. Ridley und A. Dendy (11), und W. J. Sollas (14) gerichtet, aber auch andere Autoren berücksichtigt.

I. Class. Porifera non-calcarea.
  I. Subclass. Tetraxonia.
    I. Ord. Tetractinellida.
      A. Subord. Sigmatophora Sollas.
        1. Fam. Tetillidae Sollas.
          2. Genus Tethya Lamarck.
            1. Tethya armata nov. spec.
        3. Fam. Tethyopsillidae Lendenfeld.
          2. Genus Tethyopsilla Lendenfeld.
            2. Tethyopsilla globosa nov. spec.

B. Subord. Astrophora Sollas.
1. Fam. Stellettidae Sollas.
2. Genus Ancorina Schmidt.
Subgen. Ecionemia Bowerbank.
3. Ancorina bacillifera Carter.
3. Fam. Geodiidae Sollas.
6. Genus Sidonops Sollas.
4. Sidonops globosa nov. spec.

II. Ord. Monaxonida.

A. Subord. Halichondrina Vosmaer.
1. Fam. Homorrhaphidae Ridley and Dendy.
1. Subfam. Renierinae Schmidt.
1. Genus Halichondria Fleming.
5. Halichondria papillata nov. spec.
6. Halichondria reticulata nov. spec.
7. Halichondria digitata nov. spec.
2. Genus Reniera Nardo.
8. Reniera implexa Schmidt.
9. Reniera bawiana Lendenfeld.
10. Reniera mollis nov. spec.
2. Subfam. Chalininae Schmidt.
1. Genus Pachychalina Schmidt.
11. Pachychalina nigra nov. spec.
3. Genus Siphonochalina Schmidt.
12. Siphonochalina intermedia Ridley and Dendy.
2. Fam. Heterorrhaphidae Ridley and Dendy.
3. Subfam. Tedaniinae Ridley and Dendy.
1. Genus Tedania Gray.
13. Tedania digitata Schmidt var. sansibarensis nov. var.
14. Tedania digitata Schmidt var. fragilis nov. var.
15. Tedania digitata Schmidt var. conica nov. var.
3. Fam. Desmacidonidae.
1. Subfam. Esperellinae Ridley and Dendy.
1. Genus Mycale Gray.
16. Mycale imperfecta nov. spec.
2. Subfam. Dendoricinae.
1. Genus Dendoryx, Gray.
17. Dendoryx inaequalis nov. spec.
18. Dendoryx simplex nov. spec.
2. Genus Lissodendoryx Topsent.
19. Lissodendoryx monticularis nov. spec.

B. Subord. Spintharophora Sollas.
1. Gruppe Homosclera Sollas.
2. Fam. Coppatiidae Topsent.
1. Genus Coppatias Sollas.
20. Coppatias sansibarensis nov. spec.
2. Gruppe Heterosclera Sollas.
1. Demus Centrospinthara Sollas.
3. Fam. Donatiidae nov. fam.
1. Genus Donatia Nardo.
21. Donatia viridis nov. spec.
22. Donatia parvistella nov. spec.

I. Class. Porifera non-calcarea.

Skelett sehr selten fehlend, sonst aus Kieselspicula, welche durch Spongin resp. Kiesel zusammengehalten sein können, oder aus Sponginfasern allein bestehend. Canalsystem nach dem dritten oder vierten, niemals nach dem ersten oder zweiten Typus gebildet.

I. Subclass. Tetraxonia.

Kieselschwämme mit kugligen, ei- oder birnförmigen Geißelkammern und einem Skelett, an dessen Zusammensetzung tetraxone Nadeln Anteil nehmen, nebst einigen als Abkömmlinge jener angesehenen Formen. Stets ohne triaxone, hexactine Megasclere.

I. Ord. Tetractinellida.

Tetraxonia ohne desme Megasclere. Sind Megasclere vorhanden, was meistens der Fall ist, so nehmen reguläre tetraxone Nadeln am Aufbau des Skelettes theil. Die meist ebenfalls vorhandenen Microsclere sind euactin, metactin oder Dragme, niemals Chele.

A. Subord. Sigmatophora Sollas.

Tetractinellida mit einem Skelett, welches aus tetraxonen und meist auch monaxonen Megascleren und in der Regel sigmen Microscleren besteht. Selten finden sich auch Sphaere. Andere Formen von Microscleren kommen nicht vor. Die Megasclere sind meistens, wenn Microsclere fehlen, immer, groß und langgestreckt.

1. Fam. Tetillidae Sollas.

Sigmatophora mit sigmen Microscleren, mit amphioxen, protriaenen und meist auch anatriaenen Megascleren. Neben diesen können auch Orthotriaene, Plagiotriaene und Style vorkommen. Häufig sind die Cladome der Protriaene sagittal.

2. Genus Tethya Lamarck.[1])

Tetillidae, deren Auströmungsöffnungen nicht zu Gruppen vereint und in besonders ausgebildeten, glatteren Teilen der Oberfläche liegen. Dermalschicht zu einer starken, teilweise fibrillären und zähen, teilweise zarten und lakunösen Rinde verdickt. In der Rinde finden sich meistens kleine, radial angeordnete Amphioxe.

1. Tethya armata nov. spec.

Tafel I, Fig. 1, Tafel III, Fig. 1—5.

Der Schwamm hat kuglige Form (Tf. I Fig. 1) und einen Durchmesser von 4—5 cm. Er ist mit einem Wurzelschopf versehen, mittels dessen er wahrscheinlich im Schlamm festgesessen hat. Die Farbe ist hellgrau, die Consistenz derb. Die Oberfläche ist mit einem Pelz radial angeordneter Nadeln bedeckt und wird von zahlreichen Poren durchbohrt, welche 0,025—0,055 mm weit sind. Von diesen aus ziehen einführende Kanäle senkrecht durch die Rinde und münden in verhältnismäßig kleine Subdermalhöhlen. Von den Subdermalhöhlen leiten radiäre Kanäle in das Mark, wo diese bald alle Regelmäßigkeit verlieren und schließlich mit den Geißelkammern in Verbindung treten, welche ungefähr 0,018 mm im Durchmesser groß sind. Die Oscula sind unregelmäßig über die Oberfläche zerstreut.

Die Rinde (Tf. III Fig. 1) ist hoch entwickelt, 0,231—0,78 mm dick und in 2 Zonen differenziert. Die äußere Schicht der Rinde (Fig. 1, a) besteht aus einer teils hyalinen, teils körnigen Grundsubstanz, in der spindelförmige Zellen liegen, die aber auch in Sternzellen übergehen, dadurch, daß sie zuweilen mit mehr als 2 Ausläufern versehen sind. Dieses Gewebe ist durch zahlreiche Höhlungen, welche rund und 0,018 mm im Durchmesser weit sind und dicht beieinander liegen, stark reduziert. Unter dieser äußeren Schicht liegt die innere fibröse Schicht (Fig. 1, b), die aus tangential verlaufenden, spindelförmigen Fibrillen besteht.

Das Mark besteht aus einer körnigen Grundsubstanz, in der Bindegewebszellen von rundlicher oder unregelmäßiger Form liegen.

Das Skelett setzt sich aus Amphioxen, Protriaenen, Anatriaenen zusammen, die vom Centrum des Schwammes nach der Oberfläche radiär austrahlen. Dazu kommen noch Sigme, die in der Rinde lose zerstreut liegen oder oft in langen Zügen, die senkrecht zur Oberfläche verlaufen. Im Mark liegen die Sigme entweder zerstreut oder um die größeren Kanäle herum.

I. Megasclere: 1. Amphioxe der Rinde, radiär liegend, beide Enden allmählich und scharf zugespitzt, 0,166—0,296 mm lang und 0,001—0,002 mm dick.

2. Amphioxe des Marks (Taf. III, Fig. 2) radiär angeordnet, spindelförmig, beide Enden ganz allmählich und scharf zugespitzt, 1,637—2,956 mm lang und 0,011—0,037 mm dick.

[1]) Siehe Anmerkung pag. 30.

3. Protriaene (Taf. III Fig. 3); von diesen sind zwei verschiedene Formen vorhanden; bei der einen sind die 3 Aststrahlen gleich lang, während bei der anderen 2 Aststralen gleich lang, der dritte aber länger als diese ist. Übergangsformen sind indessen vorhanden. Der Schaft ist spitz zulaufend, 1,868—3,274 mm lang und 0,008—0,012 mm dick. Die Aststahlen sind 0,033—0,07 mm lang und an der Basis 0,002—0,004 mm dick. Die Entfernung der Aststrahlenspitzen von einander ist 0,025—0,044 mm.

4. Anatriaene (Taf. III, Fig. 4). Der Schaft häufig gebogen, spitz zulaufend. Die Aststrahlen in der gewöhnlichen Weise ankerförmig zurückgebogen und stets congruent. Der Schaft ist 2,022—2,802 mm lang und 0,003 - 0,005 mm dick. Die Aststrahlen sind 0,029—0,055 mm lang und 0,002—0,004 mm dick. Die Entfernung der Aststahlenspitzen von einander ist 0,044—0,077 mm.

II. Microsclere: 5. Sigm. (Taf. III Fig. 5), 0,007—0,009 mm lang und 0,001 mm dick.

Der Schwamm hat mit Tethya cranium Müll. (9) und (8, p. 24) große Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber von diesem Schwamme vor allem durch die verschiedene Größe der Spicula.

Als Fundort des Schwammes ist Sansibar angegeben.

3. Fam. Tethyopsillidae Lendenfeld.

Sigmatophora ohne Microsclere, mit einem Skelett, das ausschließlich aus großen Nadeln, Rhabden und langschäftigen Triaenen besteht. Ohne lophoclade Tetractine.

2. Genus Tethyopsilla Lendenfeld.

Tethyopsillidae mit diactinen, meist ungleichspitzigen Rhabden.

2. Tethyopsilla globosa nov. spec.

Taf. I Fig. 2, Taf. III Fig. 6—10.

Der Schwamm ist an einer Alge festgewachsen und von kugliger oder länglich runder Form (Taf. I Fig. 2). Er ist 3—5 mm im Durchmesser dick und von dunkelbrauner Farbe. Die Oberfläche ist ziemlich glatt. Die Poren (Taf. III Fig. 6, p) sind 0,007—0,022 mm weit, unregelmässig verteilt und führen in kurze Kanälchen, welche in ausgedehnte Subdermalhöhlen münden. Ein Osculum ist nicht zu sehen. Die Rinde (Taf. III Fig. 6, r und Fig. 7) ist 0,123—0,154 mm dick und besteht aus einer körnigen Grundsubstanz, in der unregelmäßige, oft spindelförmige Bindegewebszellen verteilt sind. Die Rinde ist durch ausgedehnte Subdermalhöhlen stark reduziert. Die Subdermalhöhlen hängen mit der Außenfläche durch kurze, kuppelförmige Ausdehnungen zusammen, in welche die Porenkanälchen münden. Die Subdermalhöhlen werden zuweilen durch horizontale Gewebsstränge in zwei Kammern geteilt, eine kleinere äußere. welche mit den Poren in

Zusammenhang steht, und eine größere innere, welche sich in die einführenden Kanäle fortsetzt. Die einführenden Kanäle, welche zuerst ein recht weites Lumen haben, ziehen anfangs mehr oder weniger radiär, nehmen aber dann nach dem Innern des Schwammes einen sehr unregelmäßigen Verlauf.

Die Geißelkammern sind rund und 0,014 mm im Durchmesser groß. Sie stehen mit den ausführenden Kanälen durch kurze Kanälchen in Verbindung, die aber auch zuweilen fehlen.

Das Mark des Schwammes besteht aus einem Gewebe, dessen körnige Grundsubstanz mit unregelmäßigen, oft spindelförmigen, verzweigten Bindegewebszellen erfüllt ist. Die Zellen liegen hier im Gegensatz zur Rinde dicht beieinander und bilden dadurch ein festeres Gefüge. Außerdem sind im Schwamme noch eine große Anzahl runder Zellen verbreitet, die 0,007—0,018 mm im Durchmesser groß und mit tiefdunkelen, glänzenden, runden Körnchen ganz vollgepfropft sind (Taf. III Fig. 7). Die physiologische Bedeutung dieser Zellen, die dem Schwamm wahrscheinlich seine dunkle Farbe geben, ist mir nicht klar. Pigmentzellen scheinen es nicht zu sein, da die Körnchen in ihrem Aussehen nicht Pigmentkörnchen gleichen.

Das Skelett ist vor allem durch die geringe Größe der Spicula charakterisiert. Es setzt sich aus Amphioxen, Orthotriaenen und Anatriaenen zusammen, die meist radiär liegen. Die Köpfe der Triaene sind mehr oder weniger deutlich in zwei übereinander liegenden Zonen angeordnet. Die innere Triaenkopfzone liegt direkt unter der Rinde, die äußere dicht unter der Oberfläche des Schwammes.

1. Amphioxe (Taf. III, Fig. 10), schlank, meist leicht gebogen, an beiden Enden allmählich und scharf zugespitzt 0,296—0,462 mm lang und 0,003—0,007 mm dick.

2. Orthotriaene (Taf. III Fig. 9), Schaft gerade, gleichmäßig zu dem sehr feinen Endtheil verdünnt, 0,092—0,491 mm lang und 0,007 mm dick. Aststrahlen stets congruent, nach dem Schaft zu einen sehr flachen convexen Bogen bildend, von dem Schaft mit einem Winkel von 100—110° entspringend, in der Sehne gemessen 0,074—0,092 mm lang und an der Basis 0,003—0,007 mm dick; die Entfernung der Aststrahlenspitzen von einander ist 0,185 mm.

3. Anatriaene (Taf. III Fig. 8), Schaft gerade, scharf zugespitzt, 0,523 mm lang und 0,005 mm dick. Aststrahlen congruent, scharf zugespitzt, entspringen von dem Schaft mit einem Winkel von 90° und biegen nach einer kurzen Strecke mit einem Winkel von 135° nach dem Schaft um; in der Sehne gemessen 0,022 mm lang und an der Basis 0,003 mm dick. Der Abstand der Aststrahlenspitzen von einander ist 0,037—0,044 mm. Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

B. Subord. Astrophora Sollas.

Tetractinellida mit einem Skelett, welches aus tetraxonen und meist auch monaxonen Megascleren und euactinen oder metactinen Microscleren besteht. Sigme kommen niemals vor.

1. Fam. Stellettidae Sollas.

Astrophora mit Rhabden und einfachen, langschäftig triaenen Megascleren, stets ohne mesotriaene Megasclere. Schäfte der Triaene radial angeordnet und nach innen gerichtet, ihre Aststrahlen zumeist nahe der äußeren Oberfläche gelegen. Im Inneren des Schwammes kommen nur ausnahmsweise tetraxone Megasclere vor. Die Microsclere sind Euaster, Spiraster, Microrhabde, Centrotyle oder Amphiaster, niemals Sterraster.

2. Genus Ancorina Schmidt.

Stellettidae mit Euastern, ohne Oscularschornstein, die außer den euastren Microscleren noch Metactine, Spiraster, Microrhabde u. s. w. besitzen.

Subgen. Ecionemia Bowerbank.

3. Ancorina bacillifera Carter.

Taf. I Fig. 3 und Taf. III Fig. 11—19.

1887. Stelletta bacillifera, H. Carter (1) p. 78 t. 6 f. 9—14.
1898. Ecionema baculifera Lindgren (7) p. 335 t. 17 f. 17; t. 19 f. 27.
1899. Ecionema bacilifera Lindgren (8) p. 88.
1900. Ecionema bacilliferum R. Kirkpatrick (3) p. 131.
1899. Ancorina simplex Lendenfeld (5) p. 96 t. 9 f. 12—34.
1900. Ecionemia nigrescens Thiele (15) p. 34 t. 2 f. 9.
1903. Ancorina bacillifera Lendenfeld (6) p. 66.

Diese Species ist in der Sammlung in 2 äußerlich etwas verschiedenen Exemplaren vertreten, von denen das eine gelbliche, das andere dunkelgraue Farbe hat. Die Form ist kuglig und unregelmäßig knollig. Der Längsdurchmesser schwankt zwischen 12 und 24 mm, die Höhe zwischen 8 und 12 mm. Die Oberfläche erscheint ziemlich glatt und ist mit Ausnahme der Stellen, an welchen der Schwamm festgewachsen war, überall von Gruppen von Einströmungsporen bedeckt, die durch porenfreie Strecken von einander getrennt sind. Die Einströmungsporen sind rund und 0,02—0,04 mm im Durchmesser weit. Sie münden in weite Sammelkanäle, die mit einem der unter der Rinde sich tangential ausbreitenden Subdermalräume communizieren. Von den Subdermalräumen ziehen zahlreiche Kanäle in das Mark und versorgen mittels vieler Verzweigungen die ovalen Geißelkammern. Die Ausfuhrkanäle sammeln sich zu größeren Kanalstämmen, welche zum Oscularbezirke emporstreben. Sie münden mit den 0,184 mm weiten Osculis aus, die in nicht allzugroßer Zahl zu einer Gruppe vereint sind und etwa 1 qcm der Oberfläche einnehmen. Die Rinde ist wohlentwickelt, etwa 0,2 mm dick und in 2 Schichten differenzirt. Die äußere enthält größere, massige Zellen, die unter der Oberfläche dichter beieinander liegen, als weiter unten. Hieran schließt sich die innere faserige Schicht, die aus tangential verlaufenden spindelförmigen Fibrillen besteht. Außer den gewöhnlichen Zellen finden sich in der Rinde und, wenn

auch in geringer Anzahl, im Mark Pigmentzellen, welche starke, dunkle Körnchen enthalten. Das Mark erscheint körnig und ist reich an Geißelkammern.

Das Skelett besteht aus vielen Amphioxen in der Rinde und im Innern, welche sich gegen die Oberfläche hin radial und oft bündelweise anordnen — aus kleineren Anatriaenen — aus seltenen Protriaenen — aus größeren Plagiotriaenen, deren Schäfte ebenfalls radial orientiert und nach innen gerichtet sind und deren Köpfe mehr oder weniger deutlich in zwei übereinander liegenden Zonen angeordnet sind: Die innere Triaenkopfzone im Niveau der Subdermalräume, die äußere dicht unter der äußeren Oberfläche des Schwammes — aus einem Panzer dorniger Microrhabde in der äußersten Rindenlage — aus zerstreuten dornigen Microrhabden in der Rinde und im Mark — und aus zerstreuten Strongylastern in der Rinde und im Mark. An sämmtlichen Megascleren erkennt man einen deutlichen Axenfaden, während die Microsclere gar keine Struktur in ihrem Innern erkennen lassen.

I. Megasclere: 1. Amphioxe der äußeren Oberfläche, leicht gekrümmt, ziemlich plötzlich und mäßig zugespitzt, 0,123—0,231 mm lang und in der Mitte 0,003 mm dick.

2. Amphioxe des Markes (Taf. III Fig. 11), meist gebogen, spindelförmig, an beiden Enden allmählich zugespitzt, selten scharfspitzig, 1,272—1,85 mm lang und in der Mitte 0,018—0,037 mm dick.

3. Plagiotriaene der Rinde und der subcorticalen Markpartieen (Taf. III Fig. 12). Schaft gerade oder leicht gekrümmt, durchaus konisch und gleichmäßig zu dem feinen Endtheile verdünnt, 1,011 —1,513 mm lang und an der Basis 0,018—0,029 mm dick; Aststrahlen einfach gekrümmt, gegen den Schaft konkav, mit dem Schaft Winkel von 110° bildend, in dieser Beziehung den Orthotriaenen ähnlich. Aststrahlen konisch und zumeist mehr oder weniger abgestumpft; sie sind meist congruent, in der Sehne gemessen 0,118—0,166 mm lang und an der Basis 0,015—0,029 mm dick. Die Entfernung der Aststrahlenspitzen von einander beträgt 0,215—0,292 mm. Außer diesen Plagiotriaenen finden sich noch Triaene vor, deren Aststrahlen kurz und gerade sind und mit dem Schaft einen Winkel von 135° bilden (Taf. III Fig. 18) — andere, deren Aststrahlen bereits eine Krümmung nach außen erkennen lassen. Diese Triaene stellen aller Wahrscheinlichkeit nach nur Jugendstadien der Plagiotriaene dar; sie kommen hauptsächlich zwischen den Plagiotriaenen vor, deren Köpfe im Niveau der Subdermalräume liegen.

4. Anatriaene der Rinde (Taf. III Fig. 13); Schaft gerade oder leicht gekrümmt, konisch, allmählich und gleichmäßig zu dem sehr schlanken Endteile verdünnt, 1,011—1,34 mm lang und an der Basis 0,007—0,009 mm dick; Aststrahlen stets congruent und in der gewöhnlichen Weise ankerförmig zurückgebogen, in der Sehne gemessen 0,018—0,029 mm lang und an der Basis so dick, wie der

Schaftanfang. Die Entfernung der Aststrahlenspitzen von einander ist 0,02—0,05 mm.

5. Protriaene (Taf. III, Fig. 14), sehr selten; Schaft 1,48—1,56 mm lang und 0,002—0,005 mm dick. Cladi in der Sehne gemessen, 0,022—0,037 mm lang und an der Basis so dick wie der Schaftanfang.

Außer diesen Triaenen fand ich noch ein Anamesotriaen (Taf. III Fig. 17), allerdings nur ein Exemplar; bei diesem war die Verlängerung des Schaftes oberhalb der Aststrahlen 0,096 mm lang. Außerdem fand ich noch die abnorme Form eines Plagiotriaen (Taf. III, Fig. 19), bei welchem an dem Schaft bald unterhalb der 3 Aststrahlen ein seitlicher Auswuchs vorhanden war, der mit einem entsprechenden Seitenzweig des Centralkanals versehen war.

II. Microsclere: 6. Dornige Microrhabde (Taf. III Fig. 15); gerade oder leicht gekrümmte, cylindrische, an beiden Enden einfach abgerundete Stäbchen, welche dicht mit feinen niedrigen Dörnchen besetzt sind, 0,005—0,014 mm lang und 0,001 mm dick sind.

7. Strongylaster der Rinde und des Markes (Taf. III Fig. 16), ohne Centralverdickung, mit 4—8 schlanken, geraden, cylindrischen Strahlen, die 0,007—0,014 mm lang sind.

Als Fundort des Schwammes ist Sansibar angegeben.

3. Fam. Geodiidae Sollas.

Astrophora mit einem aus Sterrastern zusammengesetzten Panzer in der Rinde. Außer den Sterrastern kommen noch andere Euasterformen oder Microrhabde vor. Die Megasclere sind Rhabde und Triaene.

6. Genus Sidonops, Sollas.

Geodiidae, deren tetraxone Megasclere (Triaene und ihre Derivate) radial angeordnet und auf die oberflächlichen Schwammteile beschränkt sind; mit kugligen, sphäroidischen oder ellipsoidischen Sterrastern und mit Euastern an der Oberfläche. Einströmungsöffnungen cribriporal und zerstreut; Ausströmungsöffnungen uniporal, gewöhnlich in Gruppen vereint in den aus gewöhnlichem Rindengewebe mit Sterrasterpanzer bestehenden Wänden seichter Einsenkungen oder tief ins Innere des Schwammes eindringender Praeoscularhöhlen gelegen, welche letzteren sich mit großen osculerähnlichen Mündungen nach außen öffnen.

4. Sidonops globosa nov. spec.

Taf. I Fig. 4, Taf. IV Fig. 1—6.

Der Schwamm hat kuglige Form und einen Durchmesser von 8 mm. Die Farbe ist grün, die Consistenz ziemlich derb. Die Oberfläche ist zum Teil glatt, zum Teil mit kleinen Formen von Lepas und Balanus bedeckt, die in den Schwamm teilweise hineingewachsen sind. Die Poren (Taf. IV Fig. 1, p) sind 0,007—0,022 mm weit

und führen in ebenso weite Kanälchen; diese vereinigen sich zu einem größeren Rindenkanalstamm, der in einen der ausgedehnten Subdermalräume mündet; von diesen ziehen weite einführende Kanäle in das Mark. Die Geißelkammern sind rund, 0,033 mm im Durchmesser weit, und stehen durch kurze Kanälchen mit den ein- und ausführenden Kanälen in Verbindung. Die ausführenden Kanäle vereinigen sich zu einem 0,074 mm weiten Kanal, an dessem freien Ende ein ebenso weites Osculum liegt Die Rinde (Taf. IV Fig. 1, r) ist 0,703—0,781 mm dick und in 2 Schichten differenziert, eine äußere, in der Zellen von unregelmäßiger Gestalt liegen und eine innere Faserschicht, die aus tangential verlaufenden Fibrillen besteht. Das Mark, in welchem spindelförmige Fibrillen fehlen, besteht aus einer körnigen Grundsubstanz, in der Zellen von unregelmäßiger Form liegen.

Das Skelett (Taf. IV Fig. 1) setzt sich aus Amphioxen, Orthotriaenen, Sterrastern, Oxyastern und Strongylastern zusammen. Die Amphioxe und Orthotriaene liegen im Mark in Bündeln angeordnet, die strahlenförmig vom Centrum des Schwammes nach der Peripherie verlaufen; die Aststrahlen der Orthotriaene liegen hierbei unter der Rinde; oder sie liegen in tangential verlaufenden Bündeln mitten im Mark. Die Sterraster liegen dicht nebeneinander in der Rinde, dieselbe vollkommen erfüllend, außerdem zahlreich, wenn auch locker verstreut, im Mark. Die Oxyaster liegen hauptsächlich im Mark zerstreut, in der Rinde sind sie seltener vorhanden. Die Strongylaster bilden eine dichte Schicht unter der Oberfläche des Schwammes und liegen außerdem in der Rinde und im Mark zahlreich zerstreut.

I. Megasclere: 1. Amphioxe der Rinde, radiär liegend, meist gerade, an beiden Enden allmählich zugespitzt, 0,173—0,192 mm lang und 0,003 mm dick.

2. Amphioxe des Markes (Taf. IV Fig. 2), gerade oder leicht gebogen, nahezu cylindrisch, an beiden Enden allmählich zugespitzt, 0,183—0,722 mm lang und 0,007—0,018 mm dick.

3. Orthotriaene (Taf. IV Fig. 3); Schaft gerade, allmählich zugespitzt, 0,703—1,165 mm lang und 0,015—0,029 mm dick. Aststrahlen congruent, in der Sehne gemessen 0,062—0,246 mm lang und an der Basis 0,014—0,025 mm dick.

II. Microsclere: 4. Sterraster (Taf. IV Fig. 4), von kugliger, sphäroidischer oder ellipsoidischer Form 0,037—0,062 mm im Durchmesser.

5. Oxyaster (Taf. IV Fig. 5), ohne Centralverdickung, mit 5—7 conischen, zugespitzten Strahlen, 0,014—0,037 mm im Durchmesser.

6. Strongylaster (Taf. IV Fig. 6), mit 5—8 geraden Strahlen. Ohne Centralverdickung. 0,003—0,004 mm im Durchmesser.

Als Fundort des Schwammes ist Capstadt angegeben.

II. Ord. Monaxonida.

Kieselschwämme mit einachsigen, stabförmigen Megasclera.

A. Subord. Halichondrina, Vosmaer.

Monaxonida ohne Rinde. Skelett gewöhnlich netzförmig; Megasclere gewöhnlich Amphioxe oder Style.

1. Fam. Homorrhaphidae, Ridley and Dendy.

Megasclere diactinal, Amphioxe oder Amphistrongyle. Ohne Microsclere.

1. Subfam. Renierinae, Schmidt.

Spicula können durch eine geringe Menge Spongin miteinander verbunden sein, sind aber niemals vollständig darin eingebettet.

1. Genus Halichondria, Fleming.

Spicula meist wirr durcheinander, können zuweilen in Zügen, aber nie in einem regulären Netzwerk angeordnet sein. Spicula Amphioxe oder Amphistrongyle, gewöhnlich lang und schlank, Spongin nicht vorhanden oder kaum wahrnehmbar.

5. Halichondria papillata nov. spec.

Taf. I Fig. 5 Taf. IV Fig. 7—9.

Der Schwamm hat eine klumpige Form und ist an Steinen festgewachsen (Taf. I Fig. 5). Er ist 46—85 mm lang, etwa 47 mm breit und 29 mm hoch. Die Farbe ist gelblich. Die Consistenz ist sehr derb. Die Oberfläche ist uneben, rauh und mit kurzen warzenförmigen Erhebungen bedeckt, die aber an manchen Stellen abflachen. Die Poren sind 0,6 mm weit und führen in weite einführende Kanäle. Die Geißelkammern sind rund und 0,037 mm weit. Oscula sind in nur geringer Anzahl vorhanden und 2 mm weit. Die Grundsubstanz ist homogen und mit kleinen Körnchenzellen erfüllt. Das Skelett setzt sich aus Amphioxen zusammen, die an der Oberfläche ohne bestimmte Anordnung ganz dicht beieinander liegen und dadurch ein ganz dichtes Gefüge bilden (Taf. IV Fig. 7). Im Mark liegen sie nicht derartig dicht beieinander, aber auch hier ohne bestimmte Anordnung wirr durcheinander.[1])

[1]) In dem Schwamm finden sich noch Style vor, welche ich anfangs für Fremdnadeln gehalten hatte. Bei erneuter Durchsicht der Präparate schien es mir doch, daß die Style zu dem Schwamm gehören. In diesem Falle würde der Schwamm zu Ciocalypta Bwbk. zu stellen sein, unter Berücksichtigung der neuesten Untersuchungen von Thiele über Ciocalypta Bwbk. (15, p. 73). Der Schwamm steht der Ciocalypta foetida (Dendy) Thiele (15, p. 75) und der Ciocalypta incrustans, Whitelegge (20, p. 329) insofern nahe, als er die gleiche Skelettzusammensetzung, Amphioxe und Style hat.

Die Amphioxe (Taf. IV Fig. 9) sind gerade oder gebogen, spindelförmig, in der Mitte am dicksten, nach den Enden ganz allmählich und scharf zugespitzt, 0,703—1,242 mm lang und 0,011 —0,05 mm dick.

Der Fundort des Schwammes ist Papeete.

6. Halichondria reticulata nov. spec.

Taf. I Fig. 6 Taf. IV Fig. 10 und 11.

Der Schwamm hat die buschartig verästelten Zweige einer Alge vollständig umwachsen und ist im Ganzen 65 mm lang, 50 mm breit, 30 mm hoch. Die einzelnen Zweige sind rundlich und bis 6 mm dick. Die Farbe ist gelb, die Consistenz derb und wenig brüchig, die Oberfläche glatt. Die Poren sind 0,02 mm weit. Die Geißelkammern sind rund und 0,03 mm im Durchmesser weit. Oscula sind nur in geringer Anzahl vorhanden und 1—3 mm weit. Die Grundsubstanz ist homogen und mit runden Körnchenzellen erfüllt. Das Skelett besteht aus einem sehr lockeren Nadelgerüst feiner Amphioxe (Taf. IV Fig. 10). Die Amphioxe (Taf. IV Fig. 11) sind gerade oder gebogen, cylindrisch, an beiden Enden ziemlich plötzlich und scharf zugespitzt, 0,185—0,203 mm lang und 0,003 —0,004 mm dick.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

7. Halichondria digitata nov. spec.

Taf. I Fig. 7 Taf. IV Fig. 12—14.

Der Schwamm hat fingerförmige Gestalt und ist 23 mm lang und 8 mm dick. Die Farbe ist grün, die Consistenz derb, die Oberfläche ganz glatt. Die Poren liegen ziemlich dicht beieinander und sind ungefähr 0,024 mm im Durchmesser weit. Sie münden in die einführenden Kanäle, die anfangs ungefähr 0,07 mm weit sind und nach der Mitte des Schwammes radiär verlaufen, im Innern des Schwammes aber einen unregelmäßigen Verlauf nehmen. Die Geißelkammern sind rund und etwa 0,018 mm weit. Oscula sind nur in geringer Zahl vorhanden, und 0,8 mm weit. Das Gewebe des Schwammes besteht aus einer homogenen Grundsubstanz, in der zahlreiche, kleine, runde Zellen liegen.

Das Skelett (Taf. IV, Fig. 12) wird von Amphioxen gebildet, die an der Oberfläche wie auch im Mark, ohne bestimmte Anordnung wirr und nicht zu locker durcheinander liegen.

Die Amphioxe (Taf. IV Fig. 13 u. 14) sind gerade oder gebogen, cylindrisch, an beiden Enden, allmählich und scharf zugespitzt, 0,11 mm lang und 0,005 mm dick.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

2. Genus Reniera Nardo.

Skelett besteht aus einem bestimmten Netzwerk 3 oder 4eckiger oder polygonaler Maschen, deren Seiten aus je einer Nadel zuweilen

aber auch mehreren Nadeln bestehen. Nadeln kurze Amphioxe oder Amphistrongyle, gewönlich nur an den Enden durch Spongin miteinander verbunden.

8. Reniera implexa Schmidt.

Taf. I Fig. 8, Taf. IV Fig. 15–17.

1868 Reniera implexa Schmidt (12) pag. 27.

Dieser Schwamm ist in der Sammlung durch sehr schöne, gelblich gefärbte Exemplare vertreten. Auf einer breiten Basis, die auf Stein festgewachsen ist, erheben sich zahlreiche fingerförmige Fortsätze von 3—5 cm Länge und 1—1,25 cm Dicke (Taf. I Fig. 8). Die Oberfläche ist ziemlich glatt. In der Mitte jedes Fortsatzes befindet sich eine geräumige Cloacalhöhle, die genau an der Spitze des Fortsatzes mit einem 2—8 mm weiten Osculum mündet. Der Schwamm wird außen von einer dünnen Dermalmembran überzogen, welche von den über die ganze Oberfläche verteilten und 1 mm im Durchmesser weiten Einströmungsporen durchbrochen wird. Unter der Dermalmembran breiten sich sehr geräumige Subdermalräume aus, welche nach innen in die weiten Einfuhrkanäle übergehen. Einfache dünne Membranen trennen diese einführenden von den ebenso geräumigen ausführenden Kanälen. Auch dort, wo sich die Geißelkammern zwischen diese Kanäle einschieben, sind jene Membranen sehr zart und arm an Zwischenschichtgewebe. Die Geißelkammern selbst sind kuglig und halten durchschnittlich 0,003 mm im Durchmesser. Die Ausfuhrkanäle sammeln sich in weiten Röhren, welche in die Cloacalhöhle münden.

Das Skelett (Taf. IV Fig. 15) besteht aus einem den ganzen Schwamm durchsetzenden Netze, dessen Maschen meist vier- oder fünfeckig und 0,154 mm weit sind. Die Balken des Skelettnetzes bestehen aus je einer Nadel, jedoch kommen auch, wenn auch nur selten, zwei Reihen von Nadeln vor. An jedem Netzknotenpunkte stoßen drei bis sechs Nadeln mit ihren Spitzen zusammen und hier sind sie durch Spongin miteinander verkittet. Abgesehen von ihren Spitzen liegen die Nadeln frei; ihre mittleren Partien entbehren der Sponginhülle.

Die Nadeln des Skelettes sind Amphioxe (Taf. IV Fig. 16 u. 17); dieselben sind gerade oder leicht gekrümmt, in der Mitte zylindrisch, an beiden Enden allmählich zugespitzt, 0,129—0,14 mm lang und 0,007 mm dick.

Der Fundort des Schwammes ist Capstadt.

9. Reniera bawiana Lendenfeld.

Taf. I Fig. 9, Taf. IV Fig. 18 u. 19.

1897 Reniera bawiana Lendenfeld (5) pag. 119 Taf. X. Fig. 145—147.

Der Schwamm hat länglich-kuglige Form und ist 4 cm lang und 3 cm dick. Die Farbe ist graubraun, das Gewebe weich und

sehr brüchig. In der Mitte des Schwammes liegt ein kreisrundes 7 mm weites Osculum, das in eine Cloacalhöhle führt. Außerdem sind noch 5–8 kreisrunde 4 mm weite Oscula unregelmäßig über den Schwamm verteilt. Die letzteren sind nicht die Mündungen von Cloacalhöhlen, sondern sind flache Höhlen, an deren Boden je 3—5 ziemlich weite ausführende Kanäle münden (Taf. I Fig. 9). Der Schwamm ist durch sehr weite ein- und ausführende Kanäle ausgezeichnet.

Das Skelett besteht aus einem den ganzen Schwamm durchsetzenden Netze, dessen Maschen 3- und 4 seitig sind. Die Balken dieses Skelettnetzes bestehen aus je einer Nadel, nur selten aus mehreren Reihen Nadeln. An jedem Netzknotenpunkte stoßen 3 bis 6 Nadeln mit ihren Spitzen zusammen und sind hier durch Spongin miteinander verkittet. Abgesehen von ihren Spitzen liegen die Nadeln frei; ihre mittleren Partien entbehren der Sponginhülle. Ein ebensolches, aber nur in einer Ebene ausgebreitetes, mit dem Raumnetz im Innern zusammenhängendes Netz bildet das Dermalskelett. Die Nadeln des Skelettes sind größtenteils Amphioxe, zwischen denen fast gleich große Style, wenn auch seltener vorkommen.

1. Amphioxe (Taf. IV Fig. 18), gerade oder leicht gekrümmt, in der Mitte zylindrisch, an beiden Enden allmählich zugespitzt, 0,12—0,14 mm lang und 0,006 mm dich.

2. Style (Taf. IV Fig. 19), ebenso dick aber etwas kürzer als die Amphioxe, leicht gekrümmt, in der Mitte zylindrisch, das eine Ende abgerundet, das andere allmählich zugespitzt.

Der Fundort des Schwammes ist Papeete.

10. Reniera mollis nov. spec.

Taf. I Fig. 10, Taf. IV Fig. 20—22.

Der Schwamm, welcher festgewachsen war, ist von klumpiger Form, 24 mm lang, 18 mm breit und 8 mm hoch. (Taf. I Fig. 10) Die Farbe ist hellbraun, die Consistenz ist weich und zusammenpreßbar, die Oberfläche glatt und weich, die Poren sind nur in geringer Zahl vorhanden und 0,12 mm weit.

Das Skelett (Taf. IV Fig. 22) besteht aus einem den ganzen Schwamm durchsetzenden Netze, dessen Maschen 3- und 4 seitig und 0,07—0,14 mm weit sind. Die Balken dieses Skelettnetzes bestehen aus je einer Nadel, nur selten aus mehreren Reihen Nadeln. An jedem Netzknotenpunkte stoßen 3–6 Nadeln mit ihren Spitzen zusammen und sind hier durch Spongin miteinander verkittet. Abgesehen von ihren Spitzen liegen die Nadeln frei; ihre mittleren Partien entbehren der Sponginhülle. Ein ebensolches, aber nur in einer Ebene ausgebreitetes Netz bildet das Dermalskelett. Außerdem befinden sich im Mark noch Faserzüge (Taf. IV Fig. 22, f.), in denen mehrere Reihen von Amphioxen nebeneinander liegen. Diese Spiculafasern, die 0,02 mm breit sind, verlaufen zu-

weilen parallel und sind dann durch einzelne oder 2 vereinigte Amphioxe miteinander verbunden.

Die Amphioxe (Taf. IV Fig. 20 u. 21) sind gerade oder leicht gebogen, zylindrisch, an beiden Enden allmählich zugespitzt, 0,1 mm lang und 0,004 mm dick.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

2. Subfam. Chalininae Schmidt.

Spongin in bedeutender Menge vorhanden; bildet dicke Fasern, in denen die Spicula vollkommen eingebettet sind.

1. Genus Pachychalina Schmidt.

Nicht röhrige, knollige Chalineen; Fasern stark, mit zahlreichen Spicula, die in mehreren Reihen nebeneinander eingebettet sind.

11. Pachychalina nigra nov. spec.

Taf. II Fig. 1, Taf. IV Fig. 23 u. 24.

Der Schwamm hat klumpige Form, ist 77 mm lang, 50 mm breit, 35 mm hoch und war wahrscheinlich festgewachsen. Er ist teilweise von einem 10 mm dicken Hornschwamm durchwachsen, der von hellgrauer Farbe und weicherer Consistenz ist. Die Farbe des Schwammes ist, wie der Name sagt, schwarz — die Consistenz fest und derb — die Oberfläche hart und höckrig. Die Poren sind unregelmäßig zerstreut und 0,11 mm weit. Die Oscula sind unregelmäßig zerstreut und 2 mm weit. Das Gewebe des Schwammes besteht aus einer homogenen Grundsubstanz, in der dicht beieinander kleine, runde Zellen liegen. welche von bräunlicher Färbung sind und einen tiefdunkeln Kern haben. Diese Zellen, die besonders zahlreich unter der Oberfläche liegen, geben offenbar dem Schwamm seine schwarze Färbung.

Das Skelett (Taf. IV Fig. 23) besteht aus einem Netzwerk mehr oder weniger quadratischer Maschen, die bis 0,539 mm weit sind und von Sponginfasern gebildet werden, in denen mehrere Reihen von Stylen eingebettet sind. Die Fasern, welche 0,04—0,1 mm dick sind, verlaufen zum Teil senkrecht zur Oberfläche und werden von anderen Fasern im rechten Winkel gekreuzt. Die ersteren enthalten mehr Style als die letzteren. Auch zwischen den Fasern liegen im Mark noch zahlreiche Style zerstreut.

Die Style (Taf. IV Fig. 24) sind gerade oder leicht gebogen, zylindrisch, das eine Ende abgerundet, das andere Ende allmählich zugespitzt, 0,17 mm lang und 0,006 mm dick.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

3. Genus Siphonochalina Schmidt.

Röhrenförmige Chalineen. Röhren weich, innen und außen glatt, gewöhnlich eng, mit einer weiten runden Öffnung an der Spitze.

12. Siphonochalina intermedia Ridley and Dendy.

Taf. II Fig. 2, Taf. IV. Fig. 25.

1886 Siphonochalina intermedia Ridley and Dendy (10) pag. 331.
1887 Phylosiphonia intermedia Lendenfeld (4) pag. 800 Taf. 23 Fig. 47.

Der Schwamm besteht aus röhrenförmigen Zweigen, die teils senkrecht stehen, teils buschartig verästelt sind. Die totale Höhe des Schwammes ist 50 mm, die Breite 80 mm. Die einzelnen Zweige sind bis 30 mm lang und 18 mm dick. Sie variieren bedeutend in der Dicke in verschiedenen Teilen ihrer Länge und sind oft nahe der Spitze am dicksten. Außerdem sind die Zweige oft mit konischen Erhebungen versehen, welche bis 8 mm hoch und an der Basis 6 mm breit sind. Die Farbe ist graugelb, die Oberfläche glatt. Vom Kanalsystem und dem Gewebe kann ich wenig mitteilen, da der Schwamm so ungenügend erhalten ist, daß nur das ausmacerierte Skelett übrig blieb. Die Oscula sind runde, 5—7 mm weite Öffnungen, welche an der Spitze eines Zweiges oder einer konischen Erhebung sitzen. Das Skelett besteht aus einem Netzwerk polygonaler oder quadratischer Maschen, welche bis 0,308 mm breit sind und von Sponginfasern gebildet werden, in denen mehrere Reihen von Amphioxen eingebettet sind. Die Fasern, welche 0,03—0,06 mm dick sind, verlaufen als Primärfasern senkrecht zur Oberfläche und werden von den Sekundärfasern im rechten Winkel gekreuzt. Die Primärfasern sind dicker und enthalten mehr Amphioxe als die letzteren. Unter der Oberfläche sind die Fasermaschen feiner und kleiner und bilden dadurch ein dichteres Gefüge.

Die Amphioxe (Taf. IV Fig. 25), sind gerade oder leicht gebogen, spindelförmig, an beiden Enden allmählich zugespitzt, 0,08—0,1 mm lang und 0,004—0,007 mm dick.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

Ich habe für den Schwamm den alten Gattungsnamen Siphonochalina Schmidt beibehalten und mich dem System von Lendenfeld bei diesem Schwamm nicht angeschlossen. Lendenfeld stellt (4, pag. 795) eine Gruppe Siphoninae auf: Mehr oder weniger röhrenförmige Chalineen, mit Pseudogaster. Spezielle Fleischnadeln, wenn vorhanden, einfache Toxea, Bogen. Von den zu diesen Siphoninae gehörigen Gattungen beschränkt er Siphonochalina O. Schmidt auf die Siphoninae ohne differente Fleischnadeln mit conulöser Oberfläche (4, pag. 801), und stellt demgegenüber u. a. eine neue Gattung Phylosiphonia auf, zu welcher er auch die hier vorliegende Species rechnet: Siphoninae mit glatter Oberfläche. Die Wand der regelmäßigen Röhren ist ab und zu verdickt. Diese Verdickungen ragen nach außen als regelmäßig ringförmige Wülste vor. Fleischnadeln (Toxius) vorhanden oder fehlend (4, pag. 796). Dementsprechend teilt er die Gattung Phylosiphonia noch in 2 Unter-

gattungen ein: 1. Toxochalina mit Fleischnadeln und 2. Anatoxius ohne Fleischnadeln.

A. Dendy wies dann aber nach (2, pag. 335 u. 336), daß das Aufstellen der neuen Gattung Phylosiphonia sehr unangebracht gewesen war. Er bezeichnet es als unverantwortlich Toxochalina (Formen mit Fleischnadeln) und Anatoxius (Formen ohne Fleischnadeln) in einer Gattung zu vereinigen. Die ersteren seien überhaupt gar keine Chalineen. Wenn Lendenfeld Schmidt's Namen Siphonochalina für diejenigen röhrenförmigen Chalineen gebrauche, welche eine conulöse Oberfläche haben, so hätte er dabei ganz übersehen, daß Vosmaer bereits eine Gattung Spinosella aufgestellt hat, welche die Arten mit conulöser und gedornter Oberfläche einschließt (18, pag. 342) im Gegensatz zur Gattung Siphonochalina Schmidt, welche die Arten mit weicher Oberfläche einschließt. Die röhrenförmigen Chalineen seien daher in Siphonochalina Schmidt und Spinosella Vosmaer einzuteilen und die neue Gattung Phylosiphonia demnach durchaus überflüssig.

2. Fam. Heterorrhaphidae Ridley and Dendy.

Megasclere von verschiedener Form; Microsclere gewöhnlich vorhanden, aber niemals Chele.

3. Subfam. Tedaniinae, Ridley and Dendy.

Megasclere stets in 2 Formen:

1. Monactinal, Style, bilden das Hauptskelett. 2. Diactinal, Amphioxe oder Amphityle, meist in der Oberhaut gelegen. Microsclere stets in der Form von Rhaphiden vorhanden.

1. Genus Tedania Gray.

Tedaniinae mit glatten Stylen.

13. Tedania digitata Schmidt var. sansibarensis, nov. var.

Taf. I Fig. 11, Taf. IV Fig. 26—31, Taf. V Fig. 1 u. 2.

Der Schwamm war wahrscheinlich festgewachsen; er hat klumpig-massige Form und grünliche Farbe; er wird bis 40 mm lang und 25 mm breit und hoch. Das Gewebe ist weich und brüchig. Die Oberfläche ist glatt und weich und wird von zahlreichen Poren durchbohrt, welche oval, 0,022—0,05 mm weit sind und in Porensieben liegen. Die Poren führen in kurze Kanälchen, welche in weite Subdermalhöhlen münden, von denen weite Kanäle in das Mark ziehen. Die Geißelkammern sind rund 0,018—0,037 mm weit und stehen mit den ausführenden Kanälen durch weite Öffnungen direkt in Verbindung. Die Oscula sind meist nur in geringer Zahl vorhanden und 1—3 mm weit. Die Grundsubstanz ist homogen und mit kleinen, runden Körnchenzellen erfüllt.

Das Skelett setzt sich aus Stylen, Amphitylen und Rhaphiden zusammen. An der Oberfläche (Taf. V Fig. 1) liegen die Spicula teils wirr durcheinander, teils in Grasbüschel-ähnlichen Strahlenbündeln. Im Mark (Taf. V Fig. 2) liegen die Spicula teils wirr durcheinander, teils in Faserzügen, die senkrecht zur Oberfläche verlaufen und von anderen Faserzügen oft im rechten Winkel oder in ganz beliebiger Richtung gekreuzt werden. Die zur Oberfläche senkrecht verlaufenden Faserzüge münden an der Oberfläche in strahlenförmigen Büscheln aus. Die Faserzüge sind 0,025—0,07 mm dick. Spongin ist ziemlich stark entwickelt.

1. Style (Taf. IV Fig. 26—28), gerade oder leicht gebogen, zylindrisch, das eine Ende abgerundet, das andere Ende ganz plötzlich und konisch zugespitzt. Die Spitze ist teils scharf, teils ganz fein abgérundet (Taf. IV Fig. 28), 0,122—0,203 mm lang und 0,002—0,005 mm dick.

2. Amphityle (Taf. IV Fig. 29 u. 30) hauptsächlich an der Oberfläche gelegen, meist gerade, zylindrisch, an jedem Ende eine allmähliche Anschwellung, die quer abgestutzt ist und spitzige Dornen trägt, welche dem Nadelschaft parallel sich senkrecht von den Terminalflächen erheben; 0,118—0,177 mm lang und 0,002—0,003 mm dick.

3. Rhaphiden (Taf. IV Fig. 31), gerade oder gebogen, in der Mitte am dicksten, 0,092—0,139 mm lang und 0,0009—0,001 mm dick.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

14. Tedania digitata Schmidt var. fragilis, nov. var.

Taf. II Fig. 3.

Der Schwamm ist flach ausgebreitet, 25 mm lang, 22 mm breit und 7 mm hoch. Die Farbe ist grau, das Gewebe weich und sehr brüchig. Die Oberfläche ist mit vulkanartigen Erhebungen bedeckt, welche an ihrer Spitze eine konkave Fläche haben, an welcher mit bloßem Auge keine Öffnungen zu erkennen sind. In den Feldern zwischen diesen Erhebungen liegen die Poren, welche 0,018—0,029 mm weit sind. Der Unterseite des Schwammes fehlen die vulkanartigen geschlossenen Erhebungen vollkommen. Die Grundsubstanz ist homogen und mit runden Körnchenzellen erfüllt. Das Skelett setzt sich aus Stylen, Amphitylen und Raphiden zusammen. Die Anordnung des Skelettes sowie die Form der Spicula stimmt mit der von Tedania digitata Schmidt var. sansibarensis, nov. var. überein. Die Maße weichen etwas ab.

1. Style, 0,099—0,194 mm lang und 0,004—0,007 mm dick.

2. Amphityle, 0,162—0,170 mm lang und 0,002—0,003 mm dick.

3. Rhaphiden, 0,081—0,107 mm lang und 0,0009—0,001 mm dick.

Diese Varietät unterscheidet sich von der oben beschriebenen hauptsächlich durch ihre äußere Form, speziell durch die vulkanartigen, geschlossenen Erhebungen auf der Oberfläche.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

15. Tedania digitata Schmidt var. conica nov. var.

Taf. II Fig. 4.

Der Schwamm ist nur in kleinen, wenige qmm großen Bruchstücken erhalten. Er besteht aus einer flachen Unterlage, auf der 2 kegelförmige Erhebungen stehen, an deren Spitze ein 1 mm weites Osculum liegt. Die Farbe ist braun, die Consistenz weich und sehr brüchig. Die Oberfläche ist glatt und wird von zahlreichen Poren durchbohrt, welche dicht nebeneinander liegen und 0,107—0,308 mm weit sind. Die ein- und ausführenden Kanäle sind derartig weit und zahlreich, daß das Gewebe des Schwammes stark reduziert ist. Die ausführenden Kanäle münden in einen 1 mm weiten Kanal, der in der Mitte der konischen Erhebung senkrecht verläuft und an der Spitze derselben mit dem Osculum mündet.

Das Skelett setzt sich aus Stylen, Amphitylen und Rhaphiden zusammen. In der Oberfläche liegen die Spicula wirr und locker durcheinander oder in grasbüschelartigen Strahlenbündeln — letzteres aber seltener als bei den beiden vorigen Varietäten. Im Mark liegen die Spicula teils wirr und locker durcheinander, teils in Faserzügen, die senkrecht zur Oberfläche verlaufen und zuweilen in grasbüschelähnlichen Bündeln auslaufen. Die Züge sind 0,03 mm dick. Die Form der Spicula ist dieselbe wie bei den oben beschriebenen Varietäten, die Maße weichen etwas ab.

1. Style, 0,122—0,196 mm lang und 0,003—0,005 mm dick.
2. Amphityle, 0,148—0,177 mm lang und 0,002—0,003 mm dick.
3. Rhaphiden, 0,099—0,236 mm lang und 0,0009—0,001 mm dick.

Der Schwamm hat mit den beiden oben beschriebenen Varietäten viel Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber wesentlich von ihnen durch seine äußere Form und sein Kanalsystem.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

3. Fam. Desmacidonidae.

Megasclere von verschiedener Form, gewöhnlich monactinal. Microsclere stets vorhanden, darunter stets Chele.

1. Subfam. Esperellinae, Ridley and Dendy.

Skelettfasern nicht durch seitlich hervorragende Spicula gezähnt.

1. Genus Mycale Gray.

Form verschieden, massig oder symmetrisch. Megasclere sämtlich monactional, gewöhnlich Style, glatt, zuweilen mit schwach entwickelten, ovalen Köpfen; Microsclere gefächerte Anisochelae, zu welchen noch Sigme, Trichodragme, kleine Isochele oder Toxe oder Kombinationen von diesen hinzukommen können. Fasern gewöhnlich deutlich entwickelt, anastomosierend, oft viel Spongin enthaltend.

16. Mycale imperfecta nov. spec.

Taf. II Fig. 5, Taf. V Fig. 3—8.

Der Schwamm ist 60 mm lang, 46 mm breit und 40 mm hoch. Er ist nur als ausmaceriertes Skelett erhalten; die Weichteile sind ausgewachsen und hängen nur noch in kleinen Partikelchen dem Skelett an. Das Skelett besteht aus einem Netzwerk quadratischer Maschen, welche 2—3 mm weit sind und von Sponginfasern gebildet werden, in denen mehrere Reihen von Tylostylen eingebettet sind (Taf. V Fig. 3). Die Spicula-Sponginfasern sind in Primär- und Sekundärfasern einzuteilen. Die Primärfasern verlaufen senkrecht zur Oberfläche, sind 0,139—0,246 mm dick und werden von den Sekundärfasern im rechten Winkel gekreuzt; die Sekundärfasern sind nur 0,061—0,123 mm dick. In den kleinen Stücken, welche von den Weichteilen an dem Skelett haften geblieben sind, liegen die Tylostyle wirr und locker durcheinander; außerdem liegen dort Sigme und Chele.

I. Megasclere: 1. Tylostyle (Taf. V Fig. 4), stets glatt, gerade oder leicht gebogen, das eine Ende mit einer ovalen, allmählichen Verdickung versehen, das andere Ende allmählich zugespitzt, 0,185—0,246 mm lang und 0,003—0,004 mm dick.

II. Microsclere: 2. Sigme (Taf. V Fig. 5 u. 6) Schaft ziemlich stark gebogen, die beiden Enden entweder in gleicher oder in verschiedener Richtung gebogen, 0,066—0,077 mm lang und 0,003 mm dick.

3. Chele (Taf. V Fig. 7 u. 8), Schaft ziemlich stark gebogen, die beiden Enden völlig ungleich. An dem größeren Ende sind die beiden äußeren Fortsätze zu einer großen, etwas eckigen Platte verschmolzen, die an den seitlichen Rändern etwas verdickt ist. Der mittlere Fortsatz ist als kleiner Stachel erhalten. Das kleinere Ende ist in derselben Weise, nur im verkleinerten Maßstabe geformt. Die Länge beträgt 0,018—0,022 mm.

Der Schwamm hat mit Esperella nuda Ridley and Dendy (11. pag. 70) etwas Ähnlichkeit, stimmt aber nicht damit überein.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

2. Subfam. Dendoricinae.

Faserzüge ohne abstehende Defensivspicula. Die Megasclere des Ektosoms sind in der Regel anders gestaltet als die des Choanosoms und gewöhnlich diactin.

1. Genus Dendoryx Gray.

Dendorycine ohne bestimmte Körperform; das Skelett ist netzförmig. Die Megasclere des Ektosoms gewöhnlich diactin (Tylote, Strongyle oder Tornote) und meist glatt, mitunter auch mit Dornen besäet oder nur an ihren Enden bedornt. Die Megasclere des Choanosoms sind monactin und immer dornig. Die Microsclere sind Isochele, die fast stets von Sigmen begleitet sind.

17. Dendoryx inaequalis nov. spec.

Taf. I Fig. 12, Taf. V Fig. 15—19.

Der Schwamm hat klumpige Form und ist 45 mm lang, 30 mm breit und 25 mm hoch. Die Farbe ist grau, die Consistenz sehr weich und sehr brüchig, die Oberfläche uneben. Die Poren sind rund, 0,154 mm im Durchmesser weit und unregelmäßig verteilt. Die Geißelkammern sind rund und 0,044 mm weit.

Die Oscula sind in geringer Zahl unregelmäßig verteilt. Jedes Osculum bildet eine flache Höhle, an deren Boden mehrere weite ausführende Kanäle münden. Das Mark des Schwammes ist durch weite ein- und ausführende Kanäle stark reduziert.

Das Skelett, dessen Anordnung an der Oberfläche und im Mark die gleiche ist, setzt sich aus Stylen, Amphitylen, Sigmen und Chelen zusammen. Die Amphityle liegen hauptsächlich an der Oberfläche und sind nur sehr selten in grasbüchelähnlichen Strahlenbündeln angeordnet. Die Style bilden ein ziemlich dichtes Netz polygonaler Maschen oder liegen, wenn auch selten, zu Faserzügen angeordnet, die ohne bestimmte Richtung verlaufen und bis 0,03 mm breit sind.

I. Megasclere: 1. Style (Taf. V Fig. 15 u. 16) gerade oder leicht gebogen, zylindrisch, ein Ende abgerundet, etwas verdickt und dicht gedornt, das andere Ende allmählich und scharf zugespitzt; 0,136—0,148 mm lang und 0,003—0,004 mm dick.

2. Amphityle (Taf. V Fig. 17), stets glatt, meist gerade, zylindrisch, beide Enden gleichmäßig angeschwollen, 0,166 0,181 mm lang und 0,003 mm dick.

II. Microsclera: 3. Sigme (Taf. V Fig. 18), Schaft ziemlich stark gebogen, die beiden Enden entweder in gleicher oder verschiedener Richtung gebogen, 0,014—0,033 mm lang.

4. Chele (Taf. V Fig. 19), beide Enden gleich und aus 3 zahnförmigen Fortsätzen bestehend; 0,025 mm lang.

Der Fundort des Schwammes ist Papeete.

18. Dendoryx simplex nov. spec.

Taf. II Fig. 7, Taf. V Fig. 20—25.

Der Schwamm hat klumpige Form und ist 24 mm lang, 18 mm breit und 12 mm hoch. Die Farbe ist braun, die Consistenz ziemlich weich, die Oberfläche uneben. Die Poren sind 0,07—0,139 mm

weit und führen in ebenso weite Kanäle, welche in weiten Subdermalhöhlen münden. Die Geißelkammern sind rund, 0,025 mm im Durchmesser weit und münden mit einer ziemlich weiten Öffnung direkt in die ausführenden Kanäle. Die Oscula sind nur in geringer Zahl vorhanden, unregelmäßig über den Schwamm verstreut, rund und 1—2 mm weit. Die Grundsubstanz ist homogen und mit Bindegewebszellen von runder oder unregelmäßiger Form erfüllt.

Das Skelett setzt sich aus Amphioxen, Amphistrongylen, Stylen, Sigmen und Chelen zusammen. An der Oberfläche sind die Megasclere oft in strahlenförmigen Bündeln angeordnet. Im Mark bilden sie ein dichtes Netzwerk polygonaler Maschen, die an ihren Knotenpunkten in Spongin eingehüllt sind. Außerdem kommen noch unregelmäßig verlaufende, bis 0,04 mm dicke Sponginfasern vor, in welchen mehrere Reihen von Megascleren eingebettet sind.

I. Megasclere: 1. Amphioxe (Taf. V Fig. 20), stets glatt, meist gerade, zylindrisch, an beiden Enden scharf zugespitzt, 0,159—0.166 mm lang und 0,004—0,008 mm dick.

2. Amphistrongyle (Taf. V Fig. 21), meist glatt, nur selten und dann nur wenig gedornt, gerade oder leicht gebogen, zylindrisch, beide Enden abgerundet, 0,162—0,193 mm lang und 0,007—0,008 mm dick.

3. Style (Taf. V Fig. 22), glatt oder am stumpfen Ende gedornt, gerade oder gebogen, zylindrisch, ein Ende abgerundet, das andere Ende allmählich und scharf zugespitzt, 0,166—0,218 mm lang und 0,004—0,011 mm dick.

II. Microsclere. 4. Sigme (Taf. V Fig. 23), Schaft ziemlich stark gekrümmt, die beiden Enden entweder in gleicher oder verschiedener Richtung gebogen, 0,022—0,033 mm lang.

5. Chele (Taf. V Fig. 24 u. 25), Schaft stark gebogen; beide Enden gleich und zwar aus 3 zahnförmigen Fortsätzen bestehend, 0,014—0,018 mm lang.

Der Fundort des Schwammes ist Capstadt.

2. Genus Lissodendoryx Topsent.

Unterscheidet sich von Dendoryx dadurch, daß die Megasclere des Choanosoms glatte Style sind.

19. Lissodendoryx monticularis nov. spec.

Taf. II Fig. 6, Taf. V Fig. 9—14.

Die Form des Schwammes ist massig, die Länge beträgt 30 mm, die Breite 20 mm und die Höhe 16 mm. Die Farbe ist grau, das Gewebe ziemlich derb, doch leicht brüchig. Die Oberfläche hat durch die eigentümliche Anordnung der Poren, welche mit gezackten Wällen umgeben sind, mit einem Gebirgsrelief Ähnlichkeit. Die Unterseite, mit welcher der Schwamm teilweise an Steinen festgewachsen ist, entbehrt der Poren und ist daher glatt und ohne das Gepräge der Oberseite. Die Poren sind 0,5—1,0 mm weit,

liegen dicht beieinander, sind mit zackigen Wällen umgeben. und führen in weite einführende Kanäle, wie überhaupt der Schwamm durch weite Kanäle ausgezeichnet ist. Die Geißelkammern sind rund und 0,018—0,022 mm weit. Oscula sind nur in geringer Zahl vorhanden und 2—3 mm weit. Die Grundsubstanz ist homogen und mit runden Körnchenzellen erfüllt. — Das Skelett wird von Amphitylen, Stylen, Sigmen und Chelen gebildet. Die Amphityle liegen hauptsächlich in der Oberfläche und bilden zusammen mit den Stylen grasbüschelähnliche Strahlenbündel. Im Mark überwiegen die Style, welche ein Netzwerk polygonaler, 3- und 4 seitiger Maschen bilden, zwischen denen Sigme und Chele verstreut sind (Taf. V Fig. 10).

I. Megasclere: 1. Amphityle (Taf. V Fig. 11), glatt, stets gerade, zylindrisch, an beiden Enden gleichmäßig angeschwollen 0,177—0,185 mm lang und 0,003—0,005 mm dick.

2. Style (Taf. V Fig. 12), glatt gerade oder gebogen, zylindrisch, das eine Ende abgerundet, das andere allmählich zugespitzt, 0,118—0,129 mm lang und 0,003—0,005 mm dick.

II. Microsclere: 3. Sigme (Taf. V Fig. 13), entweder in gleicher oder verschiedener Richtung gebogen, 0,014—0,018 mm lang.

4. Chele (Taf. V Fig. 14), beide Enden gleich und zwar aus 2 längeren seitlichen und 1 kürzerem mittleren Zahn bestehend, 0,012—0,014 mm lang.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

B. Spintharophora Sollas.

Monaxonida, in denen die Microsclere, wenn vorhanden, irgend eine Form von Aster sind, niemals ein Sigmaspir, Sigm oder Chel.

1. Gruppe Homosclera Sollas.

Spintarophora, bei denen die Megasclere von derselben Form sind. Microsclere vorhanden.

2. Fam. Coppatiidae, Topsent.

Homosclera, bei denen eine Rinde mit deutlicher, fibröser Schicht gut entwickelt ist, Microsclere, wenn vorhanden, Aster. Microamphioxe fehlen.

1. Genus Coppatias Sollas.

Coppatiidae, bei denen die Megasclere Amphioxe sind, welche teils wirr, teils in Zügen angeordnet sind. Microsclere sind Strongylaster.

20. Coppatias sansibarensis nov. spec.

Taf. I Fig. 13, Taf. V Fig. 26—30.

Der Schwamm hat kugelig - knollige Form mit einem Durchmesser von 30 mm. Die Farbe der Rinde ist dunkelgrau, die des

Markes hellgrau. Die Konsistenz ist sehr derb. Die Oberfläche ist gleichmäßig feinkörnig; teilweise ist sie von Algen bewachsen. Die Poren sind rund, 0,007—0,03 mm weit und liegen in Porensieben. Von diesen führen kleine Kanälchen herab, die in große Rindenkanäle münden; diese sind bis 0,185 mm weit und stehen mit geräumigen Subdermalhöhlen in Verbindung. Die Geisselkammern sind rund, 0,018 mm weit und stehen durch Kanälchen mit den ein- und ausführenden Kanälen in Verbindung. Oscula sind nur in geringer Zahl vorhanden und 1—3 mm weit. Die Rinde ist 0,261—0,616 mm dick und in 2 Zonen differenziert. Die äußere Schicht, welche den größten Raum einnimmt, besteht aus gelatinösem Gewebe, in welchem rundliche Bindegewebszellen liegen. Hieran schließt sich nach innen die schmälere, fibröse Schicht, die aus einem Gewebe besteht, welches mit tangential verlaufenden Bindegewebsfibrillen erfüllt ist. Außerdem kommen noch in der Rinde und auch im Mark zahlreiche Pigmentzellen vor, die in ganz charakteristischer Weise angeordnet sind: 2 Formen von Pigmentzellen sind zu unterscheiden. Ein Teil derselben ist rundlich, klumpig und bildet mit anderen, ebenso geformten, Pigmentzellen große, kugelige Ballen, deren Durchmesser bis 0,111 mm groß ist (Taf. V, Fig. 28). Diese Pigmentballen kommen sowohl in der Rinde als im Mark vor. Die anderen Pigmentzellen haben längliche, schmale Form und liegen in Zügen (Taf. V, Fig. 29), welche teils parallel der Oberfläche, teils konzentrisch um die Kanäle verlaufen. In der fibrösen Schicht der Rinde verlaufen sie wie die Bindegewebsfibrillen tangential. Im Mark fehlen diese Pigmentzellen.

Das Skelett setzt sich aus Amphioxen und Strongylastern zusammen. Die Amphioxe liegen in der Rinde und im Mark meist wirr und locker durcheinander; ein Teil liegt jedoch in Bündeln, die 0,06—0,09 mm dick sind und senkrecht zur Oberfläche verlaufen.

Die Strongylaster bilden eine dichte Lage unter der Oberfläche und liegen außerdem zerstreut in der Rinde und im Mark.

I. Megasclere: 1. Amphioxe (Taf. V Fig. 26), gerade oder leicht gebogen, an beiden Enden allmählich und scharf zugespitzt, 0,78 bis 1,088 mm lang und 0,025—0,03 mm dick.

II. Microsclere: 2. Strongylaster (Taf. V Fig. 30), mit 7 dünnen, zylindrischen Strahlen; 0,005—0,007 mm im Durchmesser.

Der Schwamm hat in der Form und Größe der Spicula mit Coppatias tuberculatus Carter (14 pag. 207) Ähnlichkeit; er unterscheidet sich von ihm durch seine äußere Gestalt. Die knötchenartigen Erhebungen von C. tuberculatus fehlen; auch stimmt die Anordnung der Poren und Oscula nicht überein.

Ob die Histologie von C. tuberculatus mit der von C. sansibarensis n. sp. übereinstimmt, kann ich nicht feststellen, da die Histologie von C. tuberculatus, wie überhaupt aller Coppatiasarten, bisher unbekannt war, und ich die erste Beschreibung der Histologie einer Coppatiasart geliefert habe.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

Anmerk.: Die systematische Stellung der Gattung Coppatias war bisher ziemlich unsicher. Sollas reiht Coppatias in einem Anhang zu den Euastrosa unter die Tetractinelliden ein (14 pag. 206), gibt aber später in seiner Monographie der Spintharophora (14 pag. 414) die Möglichkeit zu, daß Coppatias zu den Monaxonida, speziell den Homosclera gehört, was ich als unzweifelhaft annehme. Denn zu den Tetractinelliden, im speciellen den Euastrosa, von denen Sollas u. a. sagt, daß bei ihnen Triaene vorhanden wären, kann Coppatias nicht gerechnet werden. Andrerseits passen nach meinen Untersuchungen die Merkmale der Spintharophora, speziell der Homosclera, auch vollkommen für Coppatias.

Auch Lindgren erwähnt die schwankende Ansicht Sollas'. Er nimmt aber zu dieser Frage keine persönliche Stellung und bemerkt nur (7, pag. 357), daß Coppatias mit der Gattung Dorypleres Sollas am nächsten verwandt sei und daß der Unterschied nur darin bestehe, daß bei Coppatias die Oxea teils zerstreut, teils in Fasern, bei Dorypleres hingegen nur zertreut liegen, und daß sie im übrigen aber dieselben Spiculaarten hätten. Diese Ansicht Lindgren's muß ich als durchaus falsch bezeichnen. Außer in der Anordnung der Spicula, welche bei Coppatias teils wirr durcheinander, teils in Zügen, bei Dorypleres nur lose zerstreut liegen, besteht zwischen diesen beiden Gattungen noch der Unterschied, daß Coppatias mit einer typischen Rinde versehen ist, Dorypleres hingegen nicht, daß ferner bei Coppatias die Megasclere von derselben Form sind, bei Dorypleres dagegen von verschiedener Form. Der große Unterschied zwischen den beiden Gattungen ist schon daraus zu ersehen, daß Coppatias in die eine der beiden Hauptgruppen, in welche Sollas die Spintharophora einteilt, die Homosclera, gehört, Dorypleres dagegen in die andere, die Heterosclera.

Zu der einzigen von Sollas aufgestellten Familie der Homosclera, den Astropeplidae, kann nun aber Coppatias nicht gerechnet werden, da sich Coppatias von diesen durch das Vorhandensein einer typischen Rinde und das Fehlen der Microamphioxe wesentlich unterscheidet. Infolgedessen muß in das System von Sollas eine neue Familie, Coppatiidae, aufgenommen werden. Nun hat aber bereits Topsent im Jahre 1898 eine Familie Coppatiidae aufgestellt, die einen Teil der Aciculida, diese wiederum einen Teil der Hadromerina darstellt (17 pag. 108). Da nun die Hadromerina Topsent's den Spintharophora Sollas' entsprechen, habe ich, da ich dem System Sollas' bisher gefolgt bin, die Familie Coppatiidae Topsent unter die Spintharophora, speziell die Homosclera, eingereiht, da die Merkmale der Homosclera auch für die Familie Coppatiidae durchaus zutreffen.

2. Gruppe: Heterosclera Sollas.

Spintharophora, bei denen die Megasclere von verschiedener Form sind. Microsclere vorhanden.

1. Demus. Centrospinthara Sollas.

Heterosclera, bei denen die Microsclera, wenn vorhanden, Aster sind.

3. Fam. Donatiidae nov. fam.

Rinde gut entwickelt, mit einer deutlichen fibrösen Schicht. Megasclere sind Amphioxe, Amphistrongyle und Style, radiär gelegen.

Microsclere sind Sphaeraster, aber auch andere Formen von Euastern häufig vorhanden. Sponginbildungen fehlen.

1. Genus. Donatia Nardo.

Donatiidae von mehr oder weniger kugeliger Form, bei denen die Megasclere Style und Amphistrongyle sind. Kanalsystem nach dem 4. Typus.

Anmerk.: Den für die Familie Donatiidae bisher gebräuchlichen Namen Tethyidae und den für die Gattung Donatia bisher gebräuchlichen Namen Tethya habe ich aufgegeben.

Bei strenger Anwendung der Nomenclaturregeln muß nämlich der Gattungsname Tethya für Craniella, also eine Tetractinellide, und Donatia für Tethya (lyncurium usw.) verwendet werden (Thiele [16] pag. 965 Anm. 1). Infolgedessen muß nach meiner Ansicht auch der Familienname Tethyidae aufgegeben und in Donatiidae verwandelt werden.

21. Donatia viridis nov. spec.

Taf. II Fig. 8, Taf. V Fig. 31—34.

Der Schwamm hat länglich-kugelige Form und ist 18 mm lang und 11 mm dick. Die Farbe ist grün. Die Oberfläche ist mit warzenförmigen Erhebungen bedeckt, die 1 mm im Durchmesser groß sind und durch das Vorspringen der Spicula bedingt werden. In den engen Zwischenräumen, welche die Erhebungen trennen, befinden sich die Poren, die in weite Subdermalhöhlen führen, und die Oscula von denen 6—8 vorhanden sind und etwa 1 qcm der Oberfläche einnehmen. Die Rinde ist an den warzenförmigen Erhebungen 1,56 mm, zwischen denselben 0,616 mm dick und läßt 2 Schichten erkennen: Die untere ist fibrös und muskulös, während die obere aus einer gelatinösen Grundsubstanz besteht, in der sternförmige Zellen verstreut sind. Die Rinde ist mit Spherastern und Tylastern erfüllt und wird von Subdermalhöhlen bedeutend ausgehöhlt, welche 0,222 mm hoch und 0,154 — 1,088 mm weit sind. — Das Skelett besteht aus Stylen, Sphaerastern, Oxyastern und Tylastern. Die Style verlaufen in strahlenförmigen Bündeln vom Zentrum des Schwammes, wo sie sich berühren, nach der Oberfläche, wo sie die warzenförmigen Erhebungen bestimmen. Beim Kontrahieren des Schwammes werden die Spiculabündel wahrscheinlich wie die Blätter eines Buches einander genähert.

I. Megasclere: 1. Style (Taf. V Fig. 31), meist gerade, spindelförmig, das zentrale Ende abgerundet, das periphere allmählich verjüngt und zugespitzt. Diese Spitze ist zuweilen so schwach, daß aus dem Styl ein Amphistrongyl geworden ist. Die Länge beträgt 0,231—1,56 mm, die Dicke 0,003—0,018 mm.

II. Microsclere: 2. Sphaeraster (Taf. V Fig. 32), meist in der Rinde; Zentrum groß; Strahlen konisch zugespitzt, gewöhnlich 16 an Zahl. Der Durchmesser beträgt 0,021—0,044 mm.

3. Oxyaster (Taf. V Fig. 34), nur im Mark; Zentrum nicht vorhanden, Strahlen stets 6 an Zahl, schlank, fein zugespitzt und 0,011—0,014 mm lang.

4. Tylaster (Taf. V Fig. 33), im Mark und in der Rinde. Zahl der Strahlen verschieden; Strahlen cylindrisch, am Ende knopfartig verdickt und 0,005 mm lang.

Der Schwamm hat mit Alemo seychellensis E. P. Wright (19) Ähnlichkeit; er unterscheidet sich von ihm durch das Vorhandensein typischer Oxyaster und durch die wesentlich geringere Größe der Style und Spheraster.

Der Fundort des Schwammes ist Papeete.

22. Donatia parvistella nov. spec.

Taf. II Fig. 9, Taf. V Fig. 35—38.

Der Schwamm hat kugelige Form mit einem Durchmesser von 20 mm. Er ist auf Korallen festgewachsen und zwar direkt mit dem Körper unter gleichzeitiger lokaler Abplattung der Kugelgestalt. Die Farbe ist hellgrau. Die Oberfläche ist mit warzenförmigen Fortsetzen versehen, welche 1—2 mm im Durchmesser groß sind. In den Zwischenräumen, welche die Fortsätze voneinander trennen, liegen die Poren und auch die Oscula, die letzteren in nur geringer Anzahl unregelmäßig verteilt. Die Rinde ist an den Erhebungen 1 mm dick, zwischen denselben nur 0,4 mm. Sie ist in eine äußere collenchymatöse und eine innere Faserschicht differenziert. Die collenchymatöse Schicht ist 0,2 mm dick; sie ist von einer Schicht kleiner Sternchen bedeckt und besteht aus einer gallertigen Grundsubstanz, in der verzweigte Zellen unregelmäßig verteilt sind. Die faserige Schicht ist 0,8 mm dick und von der collenchymatösen Schicht durch eine Übergangszone getrennt, die sich durch feine Fasern, Spindel- und Sternzellen auszeichnet.

Das Skelett besteht aus Stylen, Amphistrongylen, Sphaerastern und Tylastern. Die Style verlaufen in strahlenförmigen Bündeln vom Zentrum des Schwammes nach der Oberfläche, wo sie die warzenförmigen Erhebungen bestimmen. Die Tylaster sind in 2 Größen vorhanden. Die kleineren liegen in der Rinde, die größeren im Mark.

I. Megasclere: 1. Style (Taf. V Fig. 35), meist gerade, spindelförmig, das zentrale Ende abgerundet, das periphere Ende stark verjüngt und zugespitzt 0,718 — 1,342 mm lang und 0,003 bis 0,018 mm dick.

2. Amphistrongyle (Taf. V Fig. 36), meist gerade, spindelförmig, das periphere Ende sehr stark verjüngt und nur halb so dick als das zentrale, 0,841—1,118 mm lang und 0,014—0,018 mm dick.

II. Microsclere: 3. Sphaeraster (Taf. V Fig. 37), mit 16 konischen, zugespitzten Strahlen; 0,033 — 0,059 mm im Durchmesser. Das Zentrum ist 0,029 mm im Durchmesser groß.

4. Tylaster der Rinde (Taf. V Fig. 38), Strahlen zylindrisch, am Ende knopfartig verdickt, Zahl derselben 4 — 8. Durchmesser 0,007 mm. 5. Tylaster des Markes; Durchmesser 0,011 mm. Strahlen von derselben Form und Zahl wie oben.

Der Schwamm hat mit Tethya maza Selenka (13) Ahnlichkeit, stimmt aber mit ihr nicht überein.

Der Fundort des Schwammes ist Sansibar.

Am Schlusse dieser Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. A. Lang für das wohlwollende Referat über meine Arbeit, Herrn Geh. Rat Prof. Dr. O. Hertwig, dem Direktor des anatomisch-biologischen Instituts der Universität Berlin, wo ich die Arbeit anfertigte, für Überlassung eines Arbeitsplatzes, und besonders Herrn Prof. Dr. Weltner für seine liebenswürdige Unterstützung, speziell bei Beschaffung der Literatur, meinen aufrichtigen Dank auszudrücken.

Literatur-Verzeichnis.

Von der umfangreichen Literatur, die ich bei meinen Untersuchungen bearbeiten mußte, um die schon bekannten Arten, Gattungen etc. zu bestimmen und die anderen als neue festzustellen, führe ich hier nur diejenigen Werke an, auf welche in dieser Arbeit direkt Bezug genommen wird:

1. Carter, H. J. Report on the Marine Sponges, chiefly from King Island, in the Mergui Archipelago. — Linn. Soc. Journ. (Zool.) vol. 21, p. 1887, pp. 61—84.
2. Dendy, A. The new System of Chalininae. — Annals and Magazine of Natural History, vol. 20 1887 pp. 326—337.
3. Kirkpatrick, R. On the Sponge of Christmas Island. — Proc. zool. Soc. London 1900 pp. 127—141.
4. Lendenfeld, R. v. Die Chalineen des australischen Gebietes. — Zool. Jahrb. Bd. 2 Jena 1887 pp. 723—828.
5. — Spongien von Sansibar. — Abhandl. der Senckenb. naturforsch. Gesellsch. Bd. 21 Frankf. 1899 pp. 91—133.
6. — Tetraxonia. — Das Tierreich, 19. Liefer. Berlin 1903.
7. Lindgren. N. G. Spongienfauna des malayischen Archipels und der chinesischen Meere. — Zoolog. Jahrb. Abt. System. Bd. 11 Jena 1898 pp. 283—378 Taf. 17—20.
8. — Einige Bemerkungen zu meinem Aufsatz: Spongienfauna des Malayischen Archipels und der chinesischen Meere. — Zoolog. Anzeiger Bd. 22 1899 pp. 87—89.
9. Müller, O. F. Zoologia Danica, Vol. 2, Hafniae 1789.
10. Ridley, St. O. and Dendy, A. Preliminary Report on the Monaxonida collected by H. M. S. Challenger. — Annals and Magaz. Nat. Hist. ser. 5. vol. 18. 1886 pp. 325—351, 470—493.
11. — Monaxonida. — Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology vol. XX.
12. Schmidt, O. Spongien der Küste von Algier, Leipzig 1868.
13. Selenka, Em. Über einen Kieselschwamm von achtstrahligem Bau und über Entwicklung der Schwammknospen. — Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 33. 1879 pp. 467—476.
14. Sollas, W. J. Tetractinellida. — Report on the Scientific Results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology vol. XXV.
15. Thiele, Joh. Kieselschwämme von Ternate. — Abhandl der Senckenb. Gesellsch. Bd. 25 Frankf. 1900 p. 1—80.
16. — Kieselschwämme von Ternate, II. Teil. — Abhandl. d. Senckenb. Gesellsch. Bd. 25 Heft IV. Frankf. 1903 pp. 931—968.

17. Topsent. Une reforme dans la classification des Halichondrina, Paris 1894.

18. — Introduction à l'Etude monographique des Monaxonides de France. Classification des Hadromerina. — Arch. zool. expér. et gen. (3. s.) VI pp. 91—113. 1898.

19. Vosmaer, G. C. J. Spongien. — Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Bd. 2 Leipzig 1887.

20. Whitelegge, The Sponge of Funafuti. — Memoirs Austr. Museum Sydney III 1897.

21. Wright, E. P. On a new Genus and Species of Sponge. — Transact of the Royal Irish. Akademy. vol. 28 Dublin 1881, pp. 13—20.

Erklärung der Abbildungen.

Auf Tafel I und II sind die Schwämme sämtlich in natürlicher Größe (auf photographischem Wege) abgebildet. Auf Tafel III bis V sind die einzelnen Schwammteile, speziell die Spicula, bei starker Vergrößerung und in verschiedenen Maßstäben gezeichnet. Überall beim Zeichnen denselben Maßstab zu verwenden, war bei der verschiedenen Größe der Schwammteile, speziell Spicula, unmöglich. Indessen hat dies wohl nicht viel zu bedeuten, da es die wesentliche Aufgabe dieser Zeichnungen nur ist, die Anordnung und Form der Schwammteile zu zeigen, während die Größe derselben am besten aus den Maßangaben im Text hervorgeht.

Tafel I.

1. Tethya armata nov. spec.
2. Tethyopsilla globosa nov. spec.
3. Ancorina bacillifera Carter.
4. Sidonops globosa nov. spec.
5. Halichondria papillata nov. spec.
6. Halichondria reticulata nov. spec.
7. Halichondria digitata nov. spec.
8. Reniera implexa Schmidt.
9. Reniera bawiana Lendenfeld.
10. Reniera mollis nov. spec.
11. Tedania digitata Schmidt var. sansibarensis nov. var.
12. Dendoryx inaequalis nov. spec.
13. Coppatias sansibarensis nov. spec.

Tafel II.

1. Pachychalina nigra nov. spec.
2. Siphonochalina intermedia Ridley and Dendy.
3. Tedania digitata Schmidt var. fragilis nov. var.
4. Tedania digitata Schmidt var. conica nov. var.
5. Mycale imperfecta nov. spec.
6. Lissodendoryx monticularis nov. spec.
7. Dendoryx simplex nov. spec.
8. Donatia viridis nov. spec.
9. Donatia parvistella nov. spec.

Tafel III.

1.—5. Tethya armata nov. spec.
1. Längsschnitt durch die Rinde (ohne Skelett).
a. Äußere Schicht.
b. Fibröse Schicht.
p. Einströmungsporen.
k. Einführender Kanal.
v. Vacuolen.
2. Amphiox.
3. Protriaen.
4. Anatriaen.
5. Sigm.
6.—10. Tethyopsilla globosa nov. spec.
6. Querschnitt durch Rinde und einen Teil des Markes.
r. Rinde.
m. Mark.
p. Poren.
s. Subdermalräume.
k. Kanäle.
g. Geißelkammern.
7. Bindegewebe der Rinde.
8. Anatriaen.
9. Orthotriaen.
10. Amphiox.
11.—19. Ancorina bacillifera Carter.
11. Amphiox.
12. Plagiotriaen.
13. Anatriaen.
14. Protriaen.
15. Dorniges Microrhab.
16. Strongylaster.
17. Anamesotriaen.
18. Junges Plagiotriaen.
19. Abnormes Plagiotriaen.

Tafel IV.

1.—6. Sidonops globosa nov. spec.
1. Querschnitt durch Rinde und einen Teil des Markes.
r. Rinde mit Sterrastern erfüllt.
m. Teil des Marks mit Bündeln von Orthotriaenen und Amphioxen und locker zerstreuten Sterrastern, Oxyastern, Strongylastern.
p. Poren.
s. Subdermalräume.
st. Sterraster.
2. Amphiox.
3. Orthotriaen.
4. Sterraster.
5 Oxyaster.
6. Strongylaster.
7.—9. Halichondria papillata nov. spec.
7. Skelett der Oberfläche.
8. Skelett des Markes.
9. Amphiox.
10. u. 11. Halichondria reticulata nov. spec.
10. Skelettanordnung.
11. Amphioxe.
12.—14. Halichondria digitata nov. spec.
12. Skelettanordnung.
13. u. 14. Amphioxe.
15.—17. Reniera implexa Schmidt.
15. Skelettmaschen.
sp. Spongin.
16. u. 17. Amphioxe.
18. u. 19. Reniera bawiana Lendenfeld.
18. Amphiox.
19. Styl.
20.—22. Reniera mollis nov. spec.
20. u. 21. Amphioxe.
22. Skelettanordnung.
f. Hauptlängsfasern.
23 u. 24. Pachychalina nigra nov. spec.
23. Skelett.
o. Oberfläche.
s. Spiculosponginfasern.
24. Style.
25. Siphonochalina intermedia Ridley and Dendy.
25. Amphiox.
26.—31. Tedania digitata Schmidt var. sansibarensis nov. var.
26.—28. Style.
29. u. 30. Amphityle.
31. Rhaphiden.

Tafel V.

1. u. 2. Tedania digitata Schmidt var. sansibarensis nov. var.
  1. Skelett der Oberfläche von oben gesehen.
    a. Strahlenbündel der Oberfläche.
    b. Strahlenbündel des Markes.
  2. Skelett des Markes.
    o. Oberfläche.
    b. Strahlenbündel.
    f. Faserzüge.

3.—8. Mycale imperfecta nov. spec.
  3. Spiculosponginfasern.
  4. Tylostyl.
  5. u. 6. Sigme.
  7. Chel von der Vorderfläche gesehen.
  8. Chel von der Seite gesehen.

9.—14. Lissodendoryx monticularis nov. spec.
  9. Skelett der Oberfläche.
  10. Skelett des Markes.
  11. Amphityl.
  12. Styl.
  13. Sigme.
  14. Chel.

15.—19. Dendoryx inaequalis nov. spec.
  15. u. 16. Style.
  17. Amphityl.
  18. Sigme.
  19. Chel.

20.—25. Dendoryx simplex nov. spec.
  20. Amphiox.
  21. Amphistrongyle.
  22. Style.
  23. Sigme.
  24. Chel von der Vorderfläche gesehen.
  25. Chel von der Seite gesehen.

26.—30. Coppatias sansibarensis nov. spec.
  26. Amphioxe.
  27 Querschnitt durch Rinde und Teil des Markes.
    r. Rinde.
    m. Mark.
    p. Poren.
    s. Subdermalräume.
  28. Ballen von Pigmentzellen.
  29. Ketten von Pigmentzellen.
  30. Strongylaster.

31.—34. Donatia viridis nov. spec.
  31. Style.
  32. Sphaeraster.
  33. Tylaster.
  34. Oxyaster.

35.—38. Donatia parvistella nov. spec.
  35. Styl.
  36. Amphistrongyl.
  37. Sphaeraster.
  38. Tylaster.

Kalifornische Kalkschwämme.

(Aus dem zoologischen Institute der k. k. deutschen Universität in Prag.)

Von

Ferdinand Urban.

Hierzu Tafel VI—IX.

Ausgeführt mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen.

Einleitung.

Diese Arbeit verdankt ihre Entstehung einer kleinen Kollektion von Spongien, die Herr H. Heath, Professor an der Universität in Palo Alto (Kalifornien), in der Monterey-Bay sammelte. Dies ist die nächst größte Bucht südlich von der S. Francisco-Bay und liegt etwa unter 36° 35′ n. Br. und 121° 55′ w. L. von Greenwich. Gesammelt wurde in dieser Bucht, soweit ich es in Erfahrung bringen konnte, von Dr. Wm. H. Dall, der an verschiedenen Punkten der Westküste von Nord Amerika Spongien dredgte. Dieses Material befindet sich im U. S. National Museum zu Washington und wurde von L. M. Lambe beschrieben.

Der Nachteil aller dieser Sammlungen, die man aus zweiter Hand erhält, ist meist die wenig gute Fixierung. Wenn man sich nun für die Histologie interessiert, wird man nicht befriedigt. Das mir vorliegende Material war teilweise recht gut fixiert (95% Alkohol) und gestattete dann die Erkennung feinerer Details, manchmal jedoch hat es mich im Stiche gelassen. So kommt es, daß gewisse Beobachtungen unvollständig sind, ich hoffe jedoch noch Material zu erhalten und diese dann zu vervollständigen. Die Sammlung ist nur klein, umfaßt aber durchwegs interessante Spongien.

Bevor ich daran gehe, in der vorliegenden Arbeit die Kalkschwämme zu beschreiben, möchte ich betreffs der Methoden, von denen ich bei der Untersuchung Gebrauch machte, einiges erwähnen. Von den Tinktionsverfahren bewährte sich zum Durchfärben ganzer, oft ziemlich großer Stücke, vorzüglich eine halbkonzentrierte wässerige Lösung von Anilinblau. Je größer die Stücke sind, desto weniger konzentriert soll die Lösung sein. Nach 5 bis 6 Stunden — die Stücke sollen überfärbt sein — und flüchtigem

Auswaschen in Wasser lasse ich sie längere Zeit in 50% Alkohol, welcher das überschüssige Anilinblau wieder herausnimmt. Die Hauptsache ist im richtigen Momente zu unterbrechen und die Objekte dann rasch in absoluten Alkohol überzuführen. Gute Bilder erhält man nach der Durchfärbung mit verdünntem Hämatoxylin (nach Delafield) und Ranvier'schem Pikrokarmin. Die Färbung mit Anilinblau hat aber noch weiter den praktischen Wert, daß sich damit gefärbte Präparate außerordentlich gut photographieren lassen. Die Doppelfärbung Kongorot-Anilinblau gibt, wenn sie gelingt, außerordentlich schöne Bilder, aber sie ist nicht ganz verläßlich. Stücke eines Schwammes zu entkalken, dann gefärbt oder ungefärbt einzubetten, kann ich nicht empfehlen; namentlich wenn man größere Stücke nehmen muß, so verlieren diese nach dem Entkalken vollständig die Form, was besonders bei langröhrigen, dünnwandigen Spongien außerordentlich störend wirken kann. Ich habe daher immer auf dem Objektträger entkalkt. Die Stücke lassen sich trotz der Nadeln mit einem scharfen Messer sehr gut schneiden und ich habe mit Leichtigkeit 3 μ Schnitte hergestellt, ohne daß die umliegenden Gewebepartien zerrissen worden wären. Allerdings habe ich dabei eine Vorsichtsmaßregel gebraucht, die ich für Spongien nicht genug empfehlen kann: nämlich das Aufstreichen einer dünnen Schicht von Paraffin auf die Schnittfläche vor jedem Schnitt. Einmal wird dadurch jedes Rollen und Reißen des Schnittes (was sonst unbedingt geschieht) verhindert, und zweitens sind die Schnitte vollkommen glatt und gestatten das Aufkleben mit dem Schällibaum'schen Gemisch. Man hat die Güte desselben oftmals angezweifelt, ich habe sehr gute Erfahrungen damit gemacht. Jede andere Aufklebemethode hat mich mehr oder weniger im Stiche gelassen, das Schällibaum'sche Gemisch, wenn es nach meinen Erfahrungen bereitet war, niemals. Wer Kalkschwämme gearbeitet hat, der weiß, wie schwer es wegen der ungemein großen Anzahl der Hohlräume ist, größere Schnitte gut aufzukleben. Wasser, Alkohol, so gut sie sonst sind, versagen oftmals. Ich machte daher mit dem Gemisch von Schällibaum Versuche und es gelang mir eine Mischung herzustellen, die mir in jeder Beziehung genügte. Gewöhnlich wird angegeben, daß diese Methode nur für gefärbte Schnitte, die man aus Xylol direkt in Balsam überträgt, verläßlich sei; dagegen kann ich nur bemerken: ich habe sehr viel Schnitte nach ihr aufgeklebt und dann gefärbt, ohne einen zu verlieren. Ich nehme einen Teil Nelkenöl und drei Teile Kollodium, mische gut, lasse die Mischung in einem engen Gefäße, am besten einer Tube 1—2 Tage offen im Thermostaten stehen, dann noch 2—3 Tage zugestöpselt, dann nehme ich sie erst in Gebrauch. Rabl gibt an, man soll das Gemisch nicht im Lichte stehen lassen und es alle 4—5 Tage neu bereiten; während ich dem ersteren zustimme, habe ich bezüglich des zweiten Punktes nicht diese Erfahrung gemacht. Ich habe dasselbe Schällibaum'sche Gemisch durch mehrere Monate benützt, ja es

schien mir, als ob es nach einem Monate Gebrauch besser geworden wäre. Die Schnitte klebe ich in folgender Weise auf: der Objektträger, der sehr gut gereinigt wurde, wird über einer Flamme erhitzt, so daß jede Spur von Wasser verschwindet. Dann gebe ich mit einem Pinselchen einen Tropfen Schällibaum'sches Gemisch darauf und verreibe diesen sehr gut mit der durch absoluten Alkohol gereinigten Fingerbeere auf dem Teile des Objektträgers, der vom Deckglase bedeckt werden soll. Der Objektträger soll so heiß sein, daß es der Finger kaum erträgt. Nun werden rasch die Schnitte aufgelegt, die sich sofort dicht anlegen; Hauptsache ist, daß keine Luftblasen zwischen Schnitt und Glas entstehen, und das kann nur vermieden werden, wenn der Objektträger einen solchen Temperaturgrad hat, daß die Ränder des Schnittes beinahe zu schmelzen beginnen. Hat man zahlreiche Schnitte, so ist es besser, den Objektträger auf ein Wasserbad von entsprechender Temperatur zu legen, eventuell drückt man den Schnitt leicht an das Glas. Sind die Schnitte vollständig aufgelegt, erwärme ich vorsichtig über einer kleinen Flamme, bis das Paraffin zu schmelzen anfängt und stecke erst dann das Ganze rasch in Xylol, wo sich meist das aufgestrichene Paraffin in seiner ganzen Ausdehnung abhebt. Wollte ich die Schnitte färben und namentlich entkalkte Schnitte untersuchen, so habe ich sehr häufig die Eisenhämatoxylinmethode nach M. Heidenhain angewendet, die neben der ausgezeichneten Färbung noch den Vorteil hat, daß Schnitte bis zu 20 μ in der 3,5 % Eisenalaunlösung (zum Diffenzieren nur 2 %) sehr gut entkalkt werden. Man muß die Schnitte mindestens solange in der genannten Lösung lassen, bis aller Kalk verschwunden ist, was sehr leicht an der Färbung zu erkennen ist. Während sie anfangs Eisenoxalatgelb sind, dies umsomehr, je mehr Nadeln an einer Stelle sich finden, färben sie sich entsprechend dem Verschwinden des $CaCO_3$ allmählich gleichmäßig weingelb. Dann erst dürfen sie herausgenommen und ausgewaschen werden. Tut man es früher, bevor noch aller Kalk gelöst ist, so färben sich alle diese Stellen ganz schwarz, eine Färbung, welche dann nicht so rasch differenziert wie die übrigen Stellen des Schnittes und es werden diese Partien für die Untersuchung ganz unbrauchbar. Manchmal habe ich die differenzierten Schnitte noch mit Säurefuchsin nachbehandelt. Heidenhain gibt an, daß seine Methode sich nur für Schnitte bis 8 μ Dicke eigne. Ich habe nun diese Methode auf Askonenröhren, deren Wand durchschnittlich eine Dicke von 40 μ hat, angewendet und sehr schöne Resultate erhalten. Die Askonröhre wird aufgeschnitten, ebenso behandelt wie ein Schnitt und ausgebreitet in Balsam gebracht. Ich habe aber auch kleine Stücke (1 cm^3) der Askonenkolonie so behandelt, beim Differenzieren etwas früher als gewöhnlich unterbrochen, dann eingebettet und geschnitten und habe sehr schöne Bilder erhalten.

Zur Isolierung der Nadeln habe ich durchwegs Eau de Javelle verwendet, die der Kalilauge bei weitem vorzuziehen ist, da sie viel reinlicher und rascher arbeitet.

Was endlich die beigegebenen Bilder anbelangt, so habe ich aus nahe liegenden Gründen so viel als möglich photographiert. Die Möglichkeit dazu wurde mir durch die Munifizenz der geehrten Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen gegeben, indem diese mir zur Anschaffung von Platten, Reagentien etc. einen größeren Betrag bewilligte. Es sei ihr dafür an dieser Stelle mein ergebenster Dank ausgesprochen.

Photographiert wurde mit der Horizontal-Vertikalkamera von Zeiß, teils mit Zeiß — teils mit Leitz Objektiven. Das Photographieren der Nadeln bot einige Schwierigkeiten, da dies in einem Medium geschehen mußte, dessen Brechungsexponent wesentlich von dem des $CaCO_3$ verschieden ist. Nach meinen Erfahrungen eignet sich am besten das Wasser.

Zu danken habe ich Herrn Prof. von Lendenfeld, der mir einerseits in liebenswürdigster Weise die Hilfsmittel seines Institutes zur Verfügung stellte, andrerseits aus seiner reichen Erfahrung manch' wertvollen Rat erteilte.

Weiters bin ich zu großem Dank Herrn Prof. Minchin, Herren Prof. Cori und Dr. Steuer verpflichtet, da mir die genannten Herrn, ersterer aus seiner Privatsammlung, letztere aus den Sammlungen der zoologischen Station in Triest, Kalkschwammmaterial zur Verfügung stellten. Da nämlich die vorliegenden Spongien manches Interessante boten, lag es nahe, Vergleiche anzustellen; leider ließen mir meine Berufsgeschäfte vorläufig nicht die Zeit, dies in dem Umfange zu tun, wie ich es gewünscht hätte. Ich hoffe es noch nachzuholen, wenn ich mich in nächster Zeit werde eingehender mit der Histologie der Kalkschwämme beschäftigen können.

Last not least danke ich Herrn Prof. Heath recht herzlich für manche wertvolle Auskünfte, die er mir in liebenswürdigster Weise erteilte.

Leucosolenia eleanor n. sp.

(Taf. VI, Fig. 1—62; Taf. VII, Fig. 63—68.)

Der Schwamm bildet kugelige, rasenartige Kolonien bis zu 6 cm im Durchmesser. Ein Blick auf die Figur 1 läßt den ganzen Aufbau erkennen. Wir sehen die oberflächliche Partie der Kolonie aus aufrechten, zylindrischen Röhren bestehen, die sich gegen das freie Ende, welches das Oskulum trägt, verschmälern. Sie stehen allenthalben dicht nebeneinander, 6—10 mm lang, 0,8—2,5 mm breit und bilden zahlreiche Divertikel, die in diesen obersten Zonen gewöhnlich neben ihren Mutterröhren nach aufwärts wachsen, um früher oder später ein Oskulum zu bilden. Ein ganz anderes Bild bietet das Innere. Man sieht ein außerordentlich verwickeltes Netzwerk von Röhren, welches die Hauptmasse der ganzen Kolonie

bildet. Viele derselben erreichen in den tieferen Partien einen beträchtlich größeren Querschnitt als die Oskularröhren: bis zu 4 mm. Wie haben wir uns nun diese Kolonien entstanden zu denken?

Der primitive Olynthus, der sich aus der festsitzenden Larve entwickelt, wächst rasch in die Länge, treibt in verschiedenen Ebenen laterale Knospen, die zunächst in einem ungefähr rechten Winkel entspringen. Bald jedoch biegen sie sich nach aufwärts, wachsen in dieser Richtung weiter, erlangen früher oder später ein Oskulum und bilden ihrerseits wiederum zahlreiche Divertikel. Es entsteht jedenfalls ein Stock, ungefähr wie es Fig. 3—5[1]) zeigt. Beiläufig gleichzeitig bilden sich an der Basis des ursprünglichen Olynthus ebenfalls Knospen, die auf der Unterlage, soweit es dieselbe gestattet, fortwachsen, dann ebenfalls sich an ihrem distalen Ende in die Höhe biegen, nach aufwärts wachsen, Divertikel treiben und nun einen dem primitiven Olynthus ganz ähnlichen Stock bilden. Diese einzelnen Teilstöcke stehen außerordentlich nahe beisammen. Ganz natürlich geschieht es, daß Divertikel, die einander entgegenwachsen, sich berühren und miteinander verschmelzen. Es bilden sich also Anastomosen, wodurch diese Teilstöcke verbunden werden. Namentlich geschieht dies mit solchen Divertikeln, die mehr in den inneren Partien der Schwammkolonie entspringen, während die der oberen Partien als Oskula tragende Röhren die freie Oberfläche erreichen. Daß solche Verschmelzungen etwas ganz gewöhnliches sind, geht aus Folgendem hervor: man sieht sehr häufig Oskularröhren, die doppelt so breit wie ihre Nachbarn sind (Taf. VI, Fig. 6, 9, 10, 12, 13) und bemerkt nun, daß manche von ihnen zwei unmittelbar nebeneinander gelegene Oskula haben, während andere bei derselben Breite nur ein einziges besitzen; oder man sieht, wie 2 oder 3 übereinandergelegene Divertikel derselben oder verschiedener Mutterröhren, die gerade günstig liegen und gegeneinander wachsen, sich erreichen (Fig. 3), mit einander verschmelzen und dann in Form einer Röhre weiterwachsen (Fig. 5); sehr oft findet man eine blos äußerliche Verlötung durch die Nadeln, welche jedenfalls zur vollständigen Verschmelzung führt; auch an den Netzbalken im Innern findet fortwährend Divertikelbildung statt, die natürlich dazu beiträgt, das Netz immer engmaschiger und komplizierter zu machen (Fig. 14). Die ursprünglichen (primären) Röhren lassen sich in kleineren Kolonien ziemlich deutlich erkennen, sie besitzen auch in der großen Kolonie einen größeren Querschnitt, und wenn zwei von ihnen miteinander verschmelzen, was ebenfalls häufig geschieht, so entstehen jene schon erwähnten Röhren von besonders großem Durchmesser: 4 mm und mehr. Je größer die Kolonie wird, desto undeutlicher werden diese Verhältnisse. Jedes Divertikel, das die oberflächlichen Partien erreicht, wächst weiter, gibt seinerseits Anlaß zur Bildung einer längeren oder kürzeren

[1]) Diese Figuren sind keine jungen Kolonien, sondern Teile der Oberflächenpartie der Kolonie Fig. 1.



Hauptröhre; weiters können sich Hauptröhren an ihrem distalen Ende dichotomisch oder mehrfach teilen (Fig. 8), zwei oder mehr Oskularröhren tragen und es teilt sich von da an natürlich auch die betreffende Hauptröhre; oder es kann vorkommen, daß zwei Oskularröhren, die nebeneinander liegen, miteinander, wie schon oben erwähnt, verschmelzen (Fig. 11) usw. usw., kurz das Resultat ist ein Netzwerk, scheinbar ganz regellos, aber jedenfalls doch auf die beschriebene oder eine ähnliche Weise entstanden. Die Hauptkanäle ziehen radiär gegen die Oberfläche, um so tiefer natürlich beginnend, je älter sie sind. Die Form der Kolonie hängt wahrscheinlich von der Unterlage ab, die gewöhnlich von Muschelschalen, Bryozoenstöcken, Tangen u. a. gebildet wird. Taf. VI, Fig. 2 zeigt einen Teil einer jungen Kolonie dieses Schwammes, die sich auf den mächtigen Stabnadeln von Leucandra heathi angesiedelt hat. In Fällen, wo das Substrat von geringerer Ausdehnung ist, scheint die Koloniebildung in der Weise vor sich zu gehen, daß die untersten Divertikel nur eine kurze Strecke (in unserem Falle bis zur nächsten Stabnadel) senkrecht zur Mutterröhre wachsen, sich dann aber in die Höhe biegen, um bald das Niveau und die Ausdehnung der Mutterröhre zu erreichen.

Nachdem ich nun eine Skizze von dem Aufbau dieser Schwammkolonie gegeben, will ich darauf Bezug nehmend die Stellung des vorliegenden Schwammes im System feststellen, aber zunächst die Ansichten diskutieren, die einer der verdienstvollsten und namentlich auf histologischem Gebiete hervorragendsten Spongiologen, Prof. Minchin über die Klassifikation der Homocoela vertritt (1898, 1900). Ich habe meine Befunde vor allem an der Hand seiner Publikationen über diesen Gegenstand geprüft, weil es das beste ist, was im letzten Jahrzehnt auf diesem Gebiete geleistet wurde. In allem wesentlichen bestätigen meine Beobachtungen die seinigen.

Minchin teilt die Homocoela in zwei Familien: Clathrinidae und Leucosoleniidae. Die erstere definiert er: „Form reticulate. Triradiate systems always present, equiangular; monaxons present or absent. Collar cells with nucleus at base. Larva a parenchymula; die zweite Familie: Form erect; monaxons always present; triradiates, if present, alate; collar cells with nucleus apical; larva a amphiblastula“. Was an dieser Einteilung so angenehm berührt, das ist ihre Natürlichkeit und Einfachheit. Dies wird einem klar, wenn man genötigt ist, sich zum Beispiel mit Dendy's System zu befassen. — Leucosolenia eleanor gehört zweifellos zu den Leucosoleniiden, und stimmt in den Punkten, die ich untersuchen konnte, wie Skelett, Lage der Kerne in den Kragenzellen mit der Diagnose überein. Bezüglich der Form ist dies meiner Ansicht nach nicht ganz der Fall, und es scheint mir die Diagnose in diesem Punkte nicht ganz einwandfrei zu sein. An mehreren Stellen seines Werkes (1900) spricht sich Minchin über die Unterschiede in der Form zwischen den beiden Familien ausführlich aus. In der oben wörtlich angeführten Diagnose stellt er „reticulate“ und „erect“ einander

gegenüber. Meiner Ansicht nach sind das doch keine Gegensätze. Leucosolenia eleanor ist nach ihrem Bau eine Leucosoleniide, sie ist entschieden ebenso „reticulate" wie „erect"; von der von Minchin dargestellten Clathrinide p. 6 Fig. 7 (1900) gilt aber ganz dasselbe. Der verschiedene Gesamteindruck, den zwei Vertreter dieser Familien auf den Beschauer machen, wird sich überhaupt schwer prägnant präzisieren lassen.

Die Trennung in diese zwei Familien begründet Minchin damit, daß sie zwei Typen der Körperform unter den Askonen repräsentieren, welche das Resultat (p. 7) „of simple variations in the mode of growth" sind. Es frägt sich nun, welches die Ursachen dieser „simple variations" sind. Die Fähigkeit der Divertikelbildung ist beiden ebenso wie die Concrescenz-Tendenz gemeinsam. Da die Wachstumsenergie in beiden Fällen ungefähr die gleiche sein wird, so ist nur die Art der Verteilung derselben bei den beiden Familien verschieden. Während bei den Clathriniden die Divertikel rasch wachsen, ist das Wachstum des Olynthus ein geringes, es sind daher die Oskularröhren sehr kurz; bei den Leucosoleniiden ist es gerade umgekehrt. Worin ist nun diese Erscheinung begründet?

Bei den Clathriniden enden die Divertikel blind, sie geben alles Wasser an die Oskularröhre des Mutterrohres ab, sie sind von diesem insoferne abhängig, als es das Abflußrohr für den Spongienkörper ist. Es sind infolgedessen die Lebensbedingungen des Mutterrohres keine günstigen. Denn jedenfalls ist die Geschwindigkeit des Wassers an seinem Ende eine verhältnismäßig große; aus diesem Wasserstrom können die Kragenzellen namentlich der Wachstumszone kaum genug Nahrung aufnehmen, einmal weil es daran arm ist und dann viel zu rasch strömt. Das Wasser, das durch seine eigenen Poren strömt, wird aber von dem genannten Strome mitgerissen. Daher geht das Wachstum des Olynthus anfangs ziemlich rasch vor sich, je mehr Divertikel er aber bildet, desto mehr bleibt es zurück. Die Divertikel kriechen anfangs auf der Unterlage hin und wird das Mutterrohr länger, so wachsen sie nach abwärts, überall Anastomosen bildend und zur Befestigung des Schwammes beitragend.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den Leucosoleniiden. Jedes Divertikel bildet alsbald ein eigenes Oskulum, dadurch wird es selbständig, es befindet sich unter denselben Lebensbedingungen wie das Mutterrohr und bildet sich natürlich in analoger Weise aus, wenn es kann. Die sekundären Divertikel wachsen wie bei den Clathriniden zuerst ziemlich horizontal nach außen, erlangen in dieser Richtung oft schon ein Oskulum, wenn dies möglich ist; sonst suchen sie die freie Oberfläche zu erreichen, die ihnen natürlich die günstigsten Lebensbedingungen bietet. Dies gelingt bei vielen Divertikeln der oberflächlichen Zone, die tiefer gelegenen erreichen diese nicht, sie treffen auf ihrem Wege mit anderen Divertikeln oder Oskularröhren zusammen und anastomosieren mit diesen.

Darin liegt nun nach meiner Ansicht der Grund des verschiedenen Aussehens der beiden Askonentypen, daß bei der einen Familie die Divertikel sehr bald Oskula bilden, während dies bei der andern nicht der Fall ist. Nun glaube ich aber nicht, daß auf Grund der äußeren Form eine scharfe Trennung beider Familien möglich ist. Es gibt Clathriniden die, so viel ich weiß, ebenfalls verhältnismäßig zahlreiche Oskularröhren bilden und sich dann auch in ihrer äußeren Form der der Leucosoleniiden nähern. An verschiedenen Stellen seines Werkes kommt nun Minchin auf diesen Unterschied zwischen den beiden Familien zurück. Pag. 7 (1900) erörtert er den schon erwähnten Unterschied zwischen ihnen, der im Verhältnisse der Ausbildung der Divertikel zum Olynthus gelegen ist. Dann fährt er fort: „Hence the typical Ascon person is, in the genus Clathrina, a dense network of ramifying tubes opening by a short and often insignificant oscular tube and in the genus Leucosolenia, a large and erect oscular tube giving numerous diverticula of comperatively small calibre, which increase in length towards the base of the tube, where they tend to branch and anastomose.“ Der letzte Satz ist mir nun nicht recht klar. Nach Minchins Auffassung, mit der ich übereinstimme, ist das Oskulum das Zeichen des Individuums (Minchin 1900 p. 91). Wenn er nun in der Definition der Gattung Leucosolenia von einem weiten und aufrechten Oskularrohre spricht, das seitlich schmälere Divertikel abgibt, die gegen die Basis dieser Röhre hin wachsen, wo sie sich verzweigen und anastomosieren, so ist das doch nicht richtig. Man betrachte einmal das Bild, das er in Fig. 4 von Leucosolenia complicata Mont. gibt oder noch mehr das Schema Fig. 65. Im wesentlichen stimmen diese mit meinen Bildern Fig. 3 und 4, Taf. VI darin überein, daß von einer deutlich erkennbaren Hauptröhre Divertikel abgehen, von denen viele (natürlich die ältesten) ausgesprochene Oskula besitzen (die er im Schema nicht zeichnet), aber im allgemeinen einen bedeutend geringeren Querschnitt haben, obwohl einzelne Divertikel, namentlich die älteren, manchmal den Durchmesser des Mutterrohres erreichen. Diese Oskula tragenden Divertikel müssen nun als selbstständige Individuen angesehen werden. Minchin scheint aber andrerseits diese Ansicht nicht zu haben, da er einmal sagt „large“, wobei aber die Weite der einzelnen „oscular tubes“ sehr wechselt und oftmals sehr gering ist, weiters außerdem noch hinzufügt: „erect“ was aber bezüglich der Divertikel gerade bei seinen Figuren und auch sonst nicht gilt. Er meint also augenscheinlich unter „large and erect oscular tube“ nur die mittlere breiteste Röhre. Wenn er dies aber tut, so widerspricht er vor allem seiner deutlich ausgesprochenen Vorstellung von der Individualität. Wie soll man das verstehen, wenn er dann sagt, daß die Divertikel gegen die Basis wachsen, und dort verschmelzen? Diese Angabe gilt höchstens für die untersten Divertikel (Fig. 3, p. 5), aber allgemeine Anwendung in der Diagnose kann sie doch nicht finden. Pag. 93 ff. kommt er wieder auf diesen Gegenstand zu sprechen

und fährt nach Wiederholung von früher gesagtem fort: „The latter (i. e. the tubar system) appears either as a series of diverticula from the erect oscular tubes, or as a system of narrow tubes uniting them basally like a stolon, and in both cases branching and giving rise to new oscular tubes.“ Den ersteren Fall erwähnt er hier zum erstenmal, an der früher angeführten Stelle wird nur von dem zweiten gesprochen. Es scheint mir auch das weitere im Widerspruche mit dem früheren zu stehen, denn er sagt: „In the Leucosolenia Type the sponge appears as a collection of distinct Olynthus individuals, each throwing out diverticula on every side, from which daughter individuals arise by a process of budding.“ Das ist in dieser ganz allgemeinen Fassung vollkommen richtig, denn es findet sich das nicht darin was ich für irrtümlich halte. Minchin meint dann, daß man bei den Leucosoleniiden kaum von einem Interkanalsystem reden könne. Daß dies wohl der Fall sein kann, zeigt L. eleanor sehr deutlich. Es dürfte also die Familiendiagnose der Leucosoleniidae etwas anders zu lauten haben, um auch auf Leucosolenia eleanor Anwendung finden zu können.

Ich schreite nun an die Beschreibung der Skelettverhältnisse des vorliegenden Schwammes. Das Skelett besteht aus Rhabden, Triaktinen und Tetraktinen. Wenn man eine Oskularröhre bei schwächerer Vergrößerung betrachtet, so bemerkt man, daß die ganze dermale Oberfläche stachelig ist. Es stecken in der Körperwand zahlreiche spindelförmige Rhabde (Fig. 15), die oralwärts geneigt sind und mit der Oberfläche gewöhnlich einen Winkel von ungefähr 20° bilden. Sie sind doppelspitzig (wobei das eine Ende meist scharfspitziger ist wie das andere), leicht gekrümmt oder auch an einer Stelle geknickt, die längeren sind oft in mannigfacher Weise wellenförmig verbogen. Sie sind 175—434 μ lang und etwa 6—8 μ dick. Die breiteste Stelle liegt gewöhnlich dem proximalen Ende näher als dem distalen. Außer derartigen Rhabden finden sich zwischen ihnen kleinere ebenfalls gebogene (Fig. 16), 70—120 μ lang, deren distales Ende eine scharfe Spitze trägt, unterhalb welcher sich eine ringförmige Anschwellung befindet. Solche Nadeln kommen ja bei Kalkschwämmen sehr häufig und in den verschiedensten Größen vor. Das Oskulum selbst ist von einem Kranze kleiner, spindelförmiger Rhabde eingesäumt, die 70—80 μ lang sind und sich auch in den Tubenwänden finden, wo sie senkrecht in der Wand stecken (Taf. VI, Fig. 18 zwischen den Lateralstrahlen des Triaktins). Die Verteilung der eben beschriebenen Nadeln ist nun nicht durch die ganze Kolonie eine gleichmäßige. Am zahlreichsten finden sie sich in den oberflächlichen Partien des Schwammes, also namentlich in den Wänden der Oskularröhren. Aber je tiefer man geht, desto geringer wird ihre Anzahl und in den unteren Teilen findet man kaum hie und da eine, namentlich von der erst beschriebenen Form. Die zweite Art findet man häufiger zerstreut in den Wänden der anastomosierenden Röhren. Da die Oskularröhren sehr dicht nebeneinander stehen, so bilden

die Rhabde eine Art Reuße, um das einströmende Wasser einmal zu filtrieren und dann überhaupt das Eindringen größerer Tiere zu verhindern. Ich habe aber trotzdem in den Hohlräumen zwischen den Röhren tief innen im Schwamme nicht selten Tiere von verhältnismäßig bedeutender Größe gefunden, namentlich Crustaceen. Es ist aber möglich, daß sie als Larven hineingelangt sind und dort sich zu ausgebildeten Tieren entwickelt haben.

Die Triaktine (Taf. VI, Fig. 17—25) lassen in ihrer Form eine große Mannigfaltigkeit erkennen, die sich aber erst bemerkbar macht, wenn man zu messen beginnt. Auf den ersten Blick scheinen sie sagittal zu sein und das ist jedenfalls auch die Grundform, denn die Abweichungen sind verhältnismäßig geringer Natur, wie aus der unten stehenden Tabelle ersichtlich ist. Es finden sich alle möglichen Formen: regulär in Bezug auf Winkel und Strahlen oder eines von beiden, sagittal in derselben Weise, wobei dann z. B. die Strahlen oder, wenn zwei Strahlen gleich, die Winkel ungleich sein können etc. etc. Endlich finden sich auch völlig irreguläre Formen. Aehnliches gilt von den Basalstrahlen der Tetraktine, die mit den Triaktinen, aber in geringerer Anzahl, in den Oskularröhren vorkommen, obzwar bei ihnen die ausgesprochen sagittalen Formen vorherrschen (Taf. VI, Fig. 26—32). Die Triaktine bilden die Hauptmasse des Skelettes, sie finden sich überall in großer Anzahl; von den Tetraktinen gilt etwas ähnliches wie von den Rhabden: sie kommen in den oberflächlichen Partien häufig vor, in den tieferen wird ihre Anzahl eine bedeutend geringere. Die Gestalt der einzelnen Strahlen ist konisch. Bei den sagittalen Formen sieht man, wie ja immer, den unpaaren Strahl gerade, die Lateralstrahlen gekrümmt; bei den irregulären sind dies alle drei. Die Dicke der Sagittalstrahlen beträgt bei den Triaktinen und den Basalstrahlen der Tetraktine an der Basis gewöhnlich 9—10 μ, bei den letzteren aber häufig 12—14 μ. Die Lateralstrahlen sind gewöhnlich etwas dicker als die Sagittalstrahlen und ausgesprochen dachförmig. Die allgemeine Strahlenlänge schwankt zwischen 80 bis 160 μ, der Apikalstrahl wird bis 180 μ lang. In den tieferen Partien sind die Tetraktine vorwiegend sagittal und werden größer, sie erreichen eine Strahlenlänge bis zu 200 μ. Gegen das Oskulum nimmt der Winkel zwischen den Lateralstrahlen zu, ohne aber 180° zu erreichen.

Die folgende Tabelle soll die oben beschriebenen Verhältnisse veranschaulichen, wobei ich bemerke, daß die Reihenfolge der Strahlenlängen der der gegenüberliegenden Winkel gleich ist. Wo beim Apikalstrahl die Angabe fehlt, konnte ich ihn an der betreffenden Nadel nicht messen.

Triaktine.

Strahlen.			Winkel.		
132 μ	132 μ	132 μ	120°	120°	120°;
97 μ	123 μ	123 μ	120°	120°	120°;
118 μ	118 μ	118 μ	132°	114°	114°;
118 μ	107 μ	107 μ	126°	117°	117°;
123 μ	107 μ	102 μ	120°	120°	120°;
148 μ	148 μ	148 μ	131°	116°	113°;
86 μ	97 μ	97 μ	134°	114°	112°;
90 μ	115 μ	101 μ	114°	123°	123°;
120 μ	123 μ	135 μ	124°	116°	120°;
184 μ	145 μ	145 μ	125°	117,5°	117,5°;

Tetraktine.

Basalstr.			Apikalstr.	Winkel.		
107 μ	123 μ	123 μ	100 μ	138,5°	109°	112,5°.
102 μ	102 μ	102 μ	—	100°	120°	140°.
80 μ	123 μ	130 μ	—	120°	120°	120°.
153 μ	123 μ	132 μ	174 μ	126°	117°	117°.
150 μ	138 μ	138 μ	120 μ	129°	116,5°	114,5°.

Ich komme nun auf die Orientierung der Tri- und Tetraktine zu sprechen. Die Oberfläche des Schwammes ist von stark wechselnder Gestalt, ebenso wie die Dicke der Körperwand sehr verschieden ist. Im allgemeinen liegen die Tri- und Tetraktine in der bekannten Weise in den Wänden der Röhren und bilden zwei Schichten: eine oberflächliche und eine tiefe. Die Oberflächennadeln, die wieder in zwei oder drei Lagen übereinander liegen können, finden sich in sattelartigen Erhebungen (Taf. VI, Fig. 39), deren Gestalt ebenfalls dreistrahlig ist. Dazwischen befinden sich Mulden; unter diesen und unter der oberflächlichen Nadellage der Sättel liegt nun noch eine zweite Lage, deren Nadeln gewöhnlich an die Gastralwand heranreichen, so zwar, daß oftmals die Kragenzellen direkt auf den Schenkeln der Nadeln aufzusitzen scheinen. Während die Oberflächenlage hauptsächlich von Triaktinen gebildet wird, besteht die tiefere größtenteils aus Tetraktinen, deren Apikalstrahlen die Gastralwand durchbohren. Das Kragenzellenepithel erstreckt sich ein Stück an denselben empor, ohne jedoch die Spitze zu erreichen (Fig. 39).

Schon Haeckel hat 1872 darauf hingewiesen, daß die bestimmte Art und Weise der Lagerung der Spikula in den Kanalwänden ursprünglich unmittelbar durch den Wasserstrom, der den Kanal durchfließt, bedingt sei und formulierte das Gesetz, daß die Längsachse der Stabnadeln und der basalen Schenkel der paarschenkeligen Drei- und Vierstrahler in einem Meridian der Stromesrichtung liege und die Spitze der letzteren dieser entgegengerichtet sei. Vosmaer meint dazu, daß die Frage, ob sich die Kalkschwämme immer an

dieses für sie aufgestellte Gesetz binden, der Nachforschung bedürfe. Minchin liefert nun für die Richtigkeit dieses Gesetzes bei den Askonen einen sehr schönen Beweis, den ich bestätigen kann: bei den Leucosoleniidae liegen die Dreistrahler in den blinden Divertikeln umgekehrt orientiert wie in der Mutterröhre, nämlich mit den unpaaren Strahlen gegen das blinde Ende. Sowie das neue Oskulum entstanden ist, bilden sich die neuen Nadeln in derselben Orientierung wie im Mutterrohr. Das „warum" ist nach dem gesagten klar. Im noch blind endigenden Divertikel geht der Wasserstrom durch die Poren, fließt nach abwärts, mündet in das Mutterrohr, um durch dessen Oskulum auszufließen. Sowie das Oskulum gebildet ist, dreht sich der Wasserstrom um und damit die Orientierung der sich neu bildenden Nadeln. Minchin gibt p. 104 (1900) eine schematische Abbildung von der Lagerung im blinden Divertikel. So regelmäßig liegen die Nadeln gewöhnlich nicht. In Fig. 35 u. 37 gebe ich zwei Bilder; wenn man näher zusieht, so erkennt man ganz deutlich die Tendenz der Nadeln, sich in der angegebenen Weise anzuordnen. Am Ursprung der Knospe herrscht in der Orientierung gewöhnlich eine große Verwirrung. Im inneren Teile der Schwammkolonie, namentlich in den Queranastomosen, wo die Zirkulationsrichtung sicherlich nicht konstant bleibt, ist auch die Orientierung der Nadeln keine bestimmte; ziemlich regelmäßig ist sie in den nach aufwärts führenden Kanälen. Bildet sich in diesem Teile ein neues Divertikel (Taf. VI, Fig. 14), so haben hier die Nadeln dieselbe regelmäßige Orientierung wie in einem der Oberfläche.

Von den bereits bekannten Formen sind es zwei, die Leucosolenia eleanor bezüglich des Skelettes sehr nahe stehen: Leucosolenia lucasi Dendy und Leucosolenia echinata Kirk. Beide Autoren gebrauchen den Gattungsnamen im Sinne Polejaeffs. Ich identifiziere die vorliegende Spongie mit keiner von beiden, aber ich muß gestehen, daß die Beschreibung beider Autoren namentlich aber Kirks, der außerdem noch sehr schlechte Abbildungen gibt, die Festlegung der Unterschiede ziemlich schwer macht. Dendy (1891) beschreibt L. lucasi als neue Art von Port Philipps Head (Victoria), Kirk dieselbe von Cook Strait; L. echinata führt Kirk als nova species von Cook Strait, Poverty Bay und Kawakawa in Neu-Seeland an.

Die wesentlichsten Unterschiede des vorliegenden Schwammes gegenüber den eben genannten liegen nach der Beschreibung ihrer Autoren in der äußeren Gestalt. Dendy sagt von L. lucasi, daß dieser Schwamm lockere Kolonien bildet und die Askon-Personen an ihrer Basis durch eine hohle Spongorhiza, die auf der Unterlage dahinkriecht, miteinander verbunden sind; sobald diese vollständig erwachsen sind, trägt ein jedes Individuum an der Spitze ein Oskulum; die Kolonie vergrößert sich durch Knospen, welche sich als blinde Divertikel anlegen und später Oskula erlangen. Es muß dieser Schwamm ziemlich große Dimensionen erreichen können, denn er sagt: „whole Colonie forms a loose branching mass of in-

definite size and shape." Leider bildet er nur „a portion of such a colony" ab und ich gestehe, daß ich mir daraus und aus der Beschreibung kein Bild von dem Aussehen dieser Kolonie machen kann. Er stellt diesen Schwamm zu den Simplicia: „which never form complex anastomoses" und das wäre ein Hauptunterschied, wenn das Anastomosieren ein Charakteristikon ist. Der Abbildung Kirks von L. lucasi (in der Beschreibung zitiert er wörtlich Dendy) ist überhaupt nichts zu entnehmen. Bei L. echinata scheint Divertikelbildung der aufrechten Oskularröhren nicht vorzukommen, denn Kirk sagt: „The sponge forms colonies of Ascon persons springing from a hollow creeping and anastmosing spongboriza" (er schreibt das Wort immer so!).

Während also in der äußeren Form ein durchgreifender Unterschied vorhanden ist, stehen sich diese drei Spezies in punkto Skelett sehr nahe. L. lucasi und echinata besitzen alle drei Nadelarten. Die Triaktine der ersteren sind sagittal mit nahezu gleichen Winkeln; die Sagittalstrahlen sind 100 μ lang, 5 μ breit, die Lateralstrahlen 70 μ lang. Die Basalstrahlen der Tetraktine gleichen den Triaktinen, der Apikalstrahl ist kürzer wie diese. Die Rhabde sind unregelmäßig spindelförmig, an der einen im Körper steckenden Spitze breiter, meist auch hier scharf abgebogen. Unter der distalen Spitze befindet sich eine ringförmige Anschwellung; sie sind 160 μ lang und 5 μ breit. Die Unterschiede gegenüber dem vorliegenden Schwamme sind deutlich, aber nicht sehr bedeutend. Die Winkel der Drei- und Vierstrahler bei eleanor sind ebenfalls gewöhnlich nicht viel von 120° verschieden, aber die Strahlendimensionen sind größer. Ein Hauptunterschied liegt jedenfalls in den Rhabden, da lucasi nur Rhabde von der oben beschriebenen zweiten Art, Leucosolenia eleanor aber vorwiegend Rhabde erster Art besitzt. Ihre Rhabde zweiter Art sind kleiner als die von lucasi. Kirk gibt nun an, daß gerade bei dem Exemplar, das er abbildet und mit Dendy's Species identifiziert (er hatte das Original in der Hand), die Rhabde gewöhnlich gebogen sind und die Anschwellung an der Spitze oftmals fehlt; jedenfalls eine Annäherung an den vorliegenden Schwamm, obgleich immer noch ein starker Größenunterschied vorhanden ist.

Die Triaktine von L. echinata sind hauptsächlich regulär, häufig etwas sagittal; der Sagittalstrahl wird 130 μ, die Lateralstrahlen 100 μ lang, bei einer Dicke von 10 μ an der Basis. Die Vierstrahler sind zahlreicher wie die Dreistrahler und sind sagittal; der sagittale Basalstrahl wird 150 μ, der laterale 130 μ, der Apikalstrahl 70 μ lang, bei einer Dicke der Strahlen von 15 μ. Die Rhabde sind schlank, ihr dickster Teil liegt nahe dem basalen Ende, wo die Nadeln auch oft scharf gekrümmt sind; sie werden 240 – 730 μ lang, bei einer größten Breite von 10 μ, manchmal nur 5 μ. Diese Nadeln geben dem Schwamme ein schon makroskopisch sichtbares stacheliges Aussehen, da sie oft rechtwinklig im Körper stecken. Nun die Drei- und Vierstrahler sind wohl den Größenverhältnissen

nach ziemlich ähnlich, aber einmal herrscht bei eleanor die sagittale Form vor, die Apikalstrahlen werden länger, die Rhabde werden nicht so lang, und sie besitzt infolgedessen äußerlich absolut kein stacheliges Aussehen. Weiters ist der Winkel zwischen Rhabden und Oberfläche höchstens 45°. Die einzelnen Oskularröhren werden bei lucasi 2—3 mm lang und 0,7 mm breit, bei L. echinata 6,5 mm lang und 1,5 mm breit; bei unserem Schwamme betragen sie bis zu den ersten Anastomosen bis 10 mm. Kirk beschreibt noch eine Varietät von echinata von Steward Island, die die Tendenz zur Verzweigung zeigt, weiters sind die Vierstrahler in geringerer Anzahl vorhanden wie die Dreistrahler, die Rhabde sind kleiner und er meint, daß diese Form: „makes a near aproach to L. lucasi."

Ich identifiziere also Leucosolenia eleanor weder mit L. lucasi noch mit L. echinata noch mit einer von den beiden Varietäten. Ist die Anastomosenbildung ein klassifikatorisches Moment, was ich annehme, so unterscheiden sie sich a priori von einander; ist dies nicht der Fall, oder kommen doch bei den beiden oben genannten Spezies mit ihren Varietäten Anastomosen vor, so ist eleanor zwischen lucasi und echinata und zwar zwischen die beiden Varietäten zu stellen. Die Abgrenzung gegen lucasi liegt auf der Hand, gegen echinata geschieht sie hauptsächlich durch den Besitz der zweiten Art von Rhabden.

Legt man ein gefärbtes Stück der Körperwand einer Röhre mit der Dermalseite nach oben unter das Mikroskop, so sieht man bei oberflächlicher Einstellung ein grobmaschiges Netzwerk, dessen Maschen außerordentlich weit sein können, im Mittel 80—100 μ. Die Balken dieses Netzes werden von den oben schon erwähnten Sätteln (Taf. VI, Fig. 39) gebildet, in denen die Strahlen der oberflächlichen Nadeln gelagert sind. Senkt man nun den Tubus bis zur scharfen Einstellung einer Mulde, so kommen in dieser gewöhnlich wiederum Netzbalken zum Vorschein, in denen die tiefer gelegenen Nadeln liegen, so daß also unter der weiten oberflächlichen Mulde mehrere Oeffnungen erscheinen, die nun ihrerseits jede entweder durch einen kurzen Kanal mit der Gastralhöhle in Verbindung stehen oder es führen mehrere solche Poren in einen einzigen, kurzen Kanal. „In Leucosoleniidae the pore is placed at the inner end of a funnel shaped depression, forming a short afferent canal (Minchin 1900)". Diese Verbindung zwischen Oberfläche und Gastralhöhle hat gewöhnlich eine sanduhrförmige Gestalt, da einmal der kurze Kanal kegelförmig sich nach innen verjüngt, anderseits das Kragenzellenepithel an dieser Stelle sich nach außen wölbt; an der engsten Stelle liegt die Porenzelle. Die Pore ist intracellular, die Porenzelle unterscheidet sich cytologisch erkennbar in nichts, wie auch Minchin erwähnt, von den Kammerporenzellen z. B. von Sycandra raphanus oder Leucandra aspera, mit denen ich sie ebenfalls verglichen habe; sie zeigt niemals jene eigentümlichen Merkmale, die die Porocyten der Clathriniden kennzeichnen. Der eben geschilderte Fall ist der gewöhnliche, es kommt

aber auch vor, daß die Pore ohne jede Vermittlung direkt in den Gastralraum mündet, wobei ebenfalls das Kragenzellenepithel nach oben gekrümmt verläuft (Taf. VI, Fig. 40).

Betrachtet man dasselbe Stück der Körperwand von der Gastralseite (Taf. VII, Fig. 63), so fällt sofort auf, daß die Kragenzellen nicht so kontinuierlich wie bei einer Clathrina nebeneinanderstehen, sondern oft netzartig angeordnet erscheinen, so zwar, daß zwischen größeren Kragenzellenpartien zerstreut kleinere kragenzellenlose Inseln liegen. An Schnitten sind diese Verhältnisse ebenfalls sehr deutlich. Man sieht an solchen zwischen den Kragenzellen flache Plattenzellen. Anfangs glaubte ich eine Form mit diskontinuierlicher Bekleidung der Gastralfläche vor mir zu haben, bei welcher in dieser außer Kragenzellen noch flache Epithelzellen vorkämen. Nach näherer Untersuchung scheint mir jedoch folgendes der Fall zu sein: Oftmals liegen mehrere Porenzellen dicht nebeneinander, so daß sie sich gegenseitig begrenzen. Sind nun die Poren geschlossen oder der Schnitt zufällig in einer Richtung so geführt, daß er keine Porenöffnung trifft, so ist die erwähnte, anfänglich gehegte Meinung erklärlich.

Es erübrigt nun über einige diesen Schwamm betreffende histologisch interessante Befunde zu berichten. Wenn man bei mittelstarker Vergrößerung irgend einen Schnitt durch die Körperwand betrachtet (Taf. VI, Fig. 41) — auch in Flächenansichten ist dies deutlich zu sehen — so fallen merkwürdig gestaltete Zellen auf, die gewöhnlich einen ziemlich massigen, in der Mesogloea liegenden Zellkörper aufweisen und mit der dermalen Fläche durch einen längeren oder kürzeren Fortsatz in Verbindung stehen (Taf. VI, Fig. 41). Bei starker Vergrößerung bemerkt man neben diesen auch mehr oder weniger zylindrische Zellen, die sich direkt von der dermalen Fläche in die Zwischenschicht erheben. Bei näherem Zusehen ist es bald klar, daß wir es hier mit einem eigentümlich geformten Epithel zu tun haben, das die dermale Oberfläche und die zuführenden Kanälchen bekleidet. Es fallen diese Zellen in die Kategorie der in der Literatur als sogenannte „flask cells“ „Flaschenzellen“ bekannten Gebilde. Ich habe über diese Zellen anläßlich der 74. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Karlsbad in der zweiten Sitzung der zoologischen Sektion kurz berichtet [1]) und will dies nun hier etwas ausführlicher tun.

---

[1]) Zu meinem Erstaunen schreibt Maas im Jahresbericht 1903 (Neapel): „— — und erkennt ebenfalls jetzt an, daß die letzteren“ (— nämlich die Flask-Zellen) „nicht der subepithelialen Schicht, sondern dem Epithel selbst angehören“. Es war das erstemal, daß ich mich über diesen Gegenstand äußerte und von dem Momente an, wo ich diese Zellen zum erstenmal gesehen hatte, hielt ich sie für das dermale Epithel. Ebenso unrichtig ist es, wenn er weiter sagt: „die verschiedenen Formen, (nach Minchin Kontraktionszustände) bezeichnen nach Verfasser (wie nach Bidder) Phasen der Sekretion;“ einmal sprach ich nicht von Sekretion, sondern von Exkretion und dann hat meines Wissens Bidder nirgends von einer Aenderung der Gestalt dieser Zellen, und namentlich einer regelmäßigen Aenderung gesprochen.

Da über das Vorkommen dieser Zellen und ihre Erklärung noch immer große Meinungsverschiedenheiten herrschen, so will ich im folgenden zunächst einiges über den Wandel der Deutungen sagen, den sie im Laufe der Zeit erfahren haben und dann zur Schilderung meiner eigenen Befunde übergehen.

Obgleich seit F. E. Schulze's klassischer Entdeckung (1875) eines alle freie Flächen von Sycandra raphanus überziehenden Epithels beinahe drei Jahrzehnte verflossen sind und sich eine Reihe anderer Forscher während dieser Zeit mit dem dermalen Epithel der Spongien beschäftigt haben, so ist doch unsere Kenntnis von der Natur desselben heute noch eine ziemlich problematische. Die Tatsache des Vorhandenseins steht seit jener Zeit unverrückbar fest und niemand vermochte daran zu rütteln. Die Form ist es aber, bezüglich der die Meinungen auseinander gehen, und der Grund hievon liegt in der Polymorphie dieses Epithels. Schulze beschreibt es als ein kontinuierliches Lager großer, polygonaler, platter Epithelzellen, die im allgemeinen den Plattenzellen gleichen, welche die Oberfläche der Medusenscheiben bedecken; ihre verdickten Mittelteile ragen buckelförmig nach außen vor. Die wenigen Forscher, die sich in der Folgezeit mit der Histologie der Spongien beschäftigten, bestätigten dies auch für die von ihnen untersuchten Schwämme, und schließlich galt die Bekleidung mit einem flachen Epithel als Gesetz. Gleichzeitig und später wurden subepitheliale Zellen, denen man meist drüsige oder Sinnes-Funktion zuschrieb, beschrieben, die sekundär durch Fortsätze mit dem äußeren Oberflächenepithel in Verbindung treten sollten. Im Jahre 1891 behauptete nun Bidder, ausgehend von den Kalkschwämmen, das typische Epithel bei allen Spongien sei nicht ein aus flachen Zellen bestehendes, sondern „a glandular epithelium of flask shaped cells“ und die früher beschriebenen Drüsenzellen seien mit diesen identisch, d. h. was man früher als zwei Zellen angesehen hatte (subepitheliale Drüsenzelle und darüberliegend mit ihr verbunden flache Epithelzelle), sei blos eine Zelle. Schon 1892, namentlich aber 1893 bestätigt Minchin, daß derartige Zellen dem dermalen Epithelverbande angehören, erkennt die Identifizierung an, deutet aber bei den Clathriniden und den anderen Kalkschwämmen ihre Form einfach als extreme Contraktionszustände der gewöhnlichen, wenn nicht kontrahiert, flachen Epithelzellen. Beide treten entschieden für die ektodermale Natur dieser Zellen ein, aber während sie Bidder direkt für einzellige Drüsen hält, besitzen sie für Minchin im allgemeinen diese Funktion nicht, ihre Gestalt sei eine wechselnde und hänge mit dem jeweiligen Kontraktionszustande des Schwammes zusammen. Der älteren Ansicht, daß diese Zellen Zwischenschichtzellen sind, neigt heute wahrscheinlich niemand mehr zu. Obgleich also ihre ektodermale Natur zweifellos ist, ist die Erklärung ihrer auffallenden Form und Funktion umso zweifelhafter.

1878 beschrieb Merejkovsky bei Halisarca F. Schulzei „petits corpuscules“ 6 μ lang, von körnigem Inhalt, die an der Oberseite

des Schwammes eine oberflächliche Schicht bilden. Es sind typische Flaschenzellen, er nennt sie selbst: „petits corps a form de bouteille.“ Sie bilden ganz zweifellos das Ektoderm des Schwammes, was aber Merejkovsky nicht erkannt hat. Er bezeichnet sie als einzellige Drüsen, vergleichbar solchen bei Würmern[1]); sie scheiden Schleim ab, der deutlich an der Oberfläche des Schwammes zu erkennen ist. Die Drüse selbst ist das kugelige, distale Ende, welches sich nach oben zu in einen fadenförmigen Halsteil verschmälert (der als Entleerungsgang dienen würde), der sich am Ende erweitert und in die den Schwamm bedeckende Cuticula übergeht. Weiter schrieb er diesen Zellen auch Sinnesfunktion zu, da im allgemeinen die oberflächliche Schicht des Schwammes für äußere Einflüsse besonders empfänglich sei und sich in diesem Falle die Reizbarkeit dieser Zellen auch beweisen lasse. Eine äussere Öffnung der Drüsen hat er nicht gesehen, was er sich durch die Kleinheit oder durch die Kontraktionsfähigkeit dieser Zellen erklärt. Er ist es also, der Flaschenzellen zuerst beschrieben und für diesen Fall ihre drüsige Natur erkannt hat.[2])

Im Anschluß will ich sofort Bidder erwähnen, da diese Arbeit Merejkovsky's für seine Auffassung dieser Zellen maßgebend gewesen zu sein scheint. Den Gedanken, den er 1891 in der früher erwähnten, kurzen Form zum Ausdruck gebracht, führt er nun in den folgenden zwei Arbeiten (1892a, b) weiter aus. Das Ektoderm ist eine Zellschicht, die konstant die Exkretion aus der Zwischenschicht besorgt; die flaschenförmige Gestalt der Zellen hat sich aus dem Bestreben entwickelt, der Substanz, deren Exkretion sie besorgen, eine möglichst große Oberfläche darzubieten; auf Grund der Betrachtung der Kutikularbildung der Hornschwämme und eigenen Untersuchungen kommt er zur Ansicht, daß die Ektodermzellen der Keratosa von derselben Form und demselben Charakter sind, wie die der Homocoela. Er verwirft daher die Angabe Lendenfelds, daß über die „gland cells“ noch eine Epidermis hinwegziehe, stimmt aber seiner Homologisierung dieser Zellen mit den Spongoblasten zu. Minchin's Mitteilung gegenüber meint er, daß bei so extremen Formen der Flaschenzellen, wie er sie z. B. bei

[1]) So haben die Epithelzellen z. B. von Hirudo medicinalis dieselben Gestalt und dieselbe Funktion, da sie ebenfalls eine Kutikula abscheiden.

[2]) Im Leukart'schen Berichte (1883) findet sich p. 677 ein Referat über diese Arbeit. Leukart bezweifelt dort die Deutung dieser Zellen. Es seien außer der Erklärung als einzellige Drüsen noch drei andere Deutungen möglich: erstens kann die Oberhaut wirklich eine Kutikula sein (er meinte nämlich früher, daß sie wahrscheinlich das Ektoderm mit undeutlichen Zellen sei), unter der sich das Ektoderm wird noch nachweisen lassen, vielleicht das erstarrte Sekret der Drüsen, die sich dann den von F. E. Schulze beschriebenen Spongoblasten gut würden homologisieren lassen; oder es sind rudimentären Nesselorganen an die Seite zu stellende Gebilde oder, was das wahrscheinlichste sei, parasitische Organismen.

Cacospongia scalaris gefunden habe, die Entstehung durch Kontraktion nicht gut möglich sei, umsomehr dort nicht, wo sich eine feste Kutikula finde.

Ebenso wie die Befunde von Merejkowsky und Bidder in einem gewissen Zusammenhange stehen, scheint mir dies auch bei Metschnikoff und Minchin der Fall zu sein, obwohl dort wie hier mehr als ein Jahrzehnt dazwischen liegt.

1879 veröffentlichte Metschnikoff einige Bemerkungen, die für den vorliegenden Gegenstand von großer Wichtigkeit sind. Einmal bestätigt seine Figur von Halisarca Dujardini (T. XXI, Fig. 1), wie auch schon Bidder bemerkt, die Beobachtung Merejkovsky's über die „petit corpuscules", obwohl er und Schulze, der sie ja auch gesehen, sie anders deuten. Er macht weiters Mitteilungen über die Histologie von Ascetta blanca, von der er Tarrus- und Olynthusformen untersucht hat. Bei letzterer erscheint das Ektoderm in Gestalt eines Cylinderepithels, oder nach Fixierung mit Essigsäure, aus etwa pilzförmigen Zellen gebaut, deren hutförmiger Teil peripherisch, der stilförmige zentral liegt. Man findet nicht selten Uebergangsformen zwischen einem zylindrischen und einem ganz platten Ektodermepithel. Eine Erklärung dieser Polymorphie des Epithels versucht Metschnikoff nicht. Während Bidder diese Zellen mit den Drüsenzellen Merejkovskys und seinen Flaschenzellen identifiziert, gibt Minchin eine ganz andere Deutung.

1892, ausführlicher 1893 und 1898, zusammenfassend und allgemein 1900 äußert sich Minchin über diese Frage folgendermaßen: das flache Epithel, das die dermale Schicht an der äußeren Oberfläche und im Oskularrand bedeckt, ist bei den niedrigsten Kalkschwämmen, den Clathriniden, die kontraktile Schicht des Schwammes; wo sich die Körperwand in Berührung mit der Unterlage befindet, ist das Epithel drüsiger Natur. Wenn es sich kontrahiert, gehen seine Zellen aus der flachen, plattenförmigen Gestalt allmählig in eine Form über, „like a mushroom", wobei der Kern in der Basis des Stieles liegt. Aber auch bei allen übrigen Kalkschwämmen sind im allgemeinen die „flask shaped cells" nichts anderes als kontrahierte flache plattenförmige Zellen; nur in manchen Fällen hat es in anderen Spongienklassen den Anschein, daß diese flaschenförmige Gestalt die gewöhnliche Form wenigstens eines Teiles des Epithels sei, und dann seien diese Zellen drüsiger Natur. Die Spongoblasten sind direkt von solchen Zellen ableitbar.

Um meine Darstellung annähernd vollständig zu machen, hätte ich noch einige Autoren zu erwähnen, die durch Beschreibung dermaler Epithelien Material zur Diskutierung der aufgeworfenen Frage beigebracht haben. 1879 beschrieb Schulze bei Euspongia eine Kutikula, welche das Ausscheidungsprodukt von darunterliegenden Zellen sei, was übrigens schon 1864 Kölliker bei Cacospongia cavernosa gefunden hatte. Ueberzeugende Beweise für die Drüsennatur solcher Zellen hat 1886 Lendenfeld gegeben, der zuerst die

eigentümlichen Zellen aus den oberflächlichen Partien von Aplysilliden mit den Spongoblasten identifizierte und ihre Drüsennatur experimentell nachwies. Damals waren es für ihn noch subepitheliale Zellen, die durch einen oder mehrere Fortsätze mit dem darüberliegenden Epithel in Verbindung treten sollten. 1894 schloß er sich der inzwischen ausgesprochenen Ansicht von der epithelialen Natur derartiger Zellen an und beschrieb bei Tetraktinelliden, Monaktinelliden und Hornschwämmen Zellen, die in die Kategorie der Flaskzellen gehören. Auch Dendy beschrieb bei einer Grantia „slime secreting cells" von ganz ähnlicher Form wie Lendenfeld, mit denen er sie auch vergleicht. Gleichzeitig beschreibt er ganz gleiche Zellen um die Poren, die er als Nervenzellen in Anspruch nimmt. 1893 hält er sie jedoch auch für Drüsenzellen. Er war einer der Hauptvertreter der Meinung von der subepithelialen Natur dieser Zellen und scheint auch heute noch daran festzuhalten.

In neuester Zeit hat Schneider (1904) diese Zellen bei Sycandra raphanus gezeichnet. Er spricht sich über die Ursache der Polymorphie nicht näher aus, in vorgefundenen Körnern vermutet er Exkretkörner. Er zeichnet ungemein zahlreiche Fortsätze, namentlich vom distalen Teile, wie ich sie bei Sycandra raphanus niemals gesehen habe.

Nach diesem kurzen historischen Ueberblicke gehe ich nun daran meine Beobachtungen zu schildern.

Die größten der in Frage stehenden Zellen bieten folgende Erscheinung: in einer großen Anzahl von Fällen sieht man wie sich von einer dünnen dermalen Membran verhältnismäßig massige, mehr oder weniger konische Zellen in die Mesogloea erheben (Taf. VI, Fig. 43), von denen in den innersten und mittleren Partien zahlreiche sich oft verästelnde Fortsätze in diese ausstrahlen. Nach außen zu verbreitern sich die Zellen und dieser Erweiterung entspricht immer eine gleiche Einsenkung der Oberfläche, so daß ein trichterförmiges Gebilde entsteht, dessen Wände außerordentlich dünn sind. In der Ebene der dermalen Oberfläche biegen sich seine Wände trompetenförmig um und grenzen sich gegen die Nachbarzellen mit unregelmäßigen Konturen ab. Während sich diese Einsenkung immer findet, kann die Form eine fast zylindrische sein (Fig. 44—48) oder bei den längsten dieser Zellen annähernd dadurch flaschenförmig werden (Fig. 49—53), daß sich zwischen dem proximalen Teile der Zelle und dem Trichter eine Einschnürung bildet, die eine ziemliche Länge erreichen kann. Wir sehen in diesem extremsten, oben schon erwähnten Falle, einen ziemlich massigen Zellkörper in der Mesogloea liegen, der mit einem mehr oder weniger, langen und breiten, sich oben trompetenförmig erweiternden Teile mit der dermalen Oberfläche in Verbindung steht (Taf. VI, Fig. 41). Die Form der Zelle ist durch die Lage des Kernes bedingt. Es folgen in der Regel diese drei Stadien, wie ich sie eben geschildert habe, in der Lebensgeschichte einer solchen Zelle unmittelbar aufeinander, indem der Kern, der ursprünglich

unmittelbar unter der dermalen Fläche lag, allmählich in den innersten Teil der Zelle wandert. Im ersten Falle ist die Zelle konisch, dann wird sie zylindrisch und endlich flaschenförmig. Durchmustert man Schnitte, so findet man neben den eben beschriebenen Zellen flache Epithelzellen (Fig. 42), von denen ich bei sehr vielen konstatieren konnte, daß schon eine Andeutung einer trichterförmigen Einsenkung vorhanden ist, daß also der Kern nicht wie gewöhnlich buckelförmig nach außen vorragt, sondern eher etwas unter der dermalen Fläche liegt. Diese Formen sind nun mit den oben erwähnten konischen Formen durch alle möglichen Uebergänge verbunden.

Das cythologische Verhalten ist nun folgendes: In den flachen Zellen sieht man um den Kern eine Anhäufung von dichtem körnigen Protoplasma; er besitzt einen Durchmesser von etwa 2,5 μ und ein zartes Chromatingerüst, in dessen Balken sich außerordentlich zahlreiche Körnchen und ein kleiner, gewöhnlich exzentrisch gelegener Nukleolus findet. Beginnt sich nun der Zellkörper in die Mesogloea zu erheben, so rückt auch der Kern etwas nach innen, bleibt jedoch noch ziemlich peripher. Das Plasma wird heller, bleibt fein granuliert, das Netzwerk des Kernes, der außerordentlich deutlich konturiert erscheint, tritt deutlicher hervor. Während jene Körnchen verschwinden, erscheinen in den Maschen kleine Bläschen, augenscheinlich Vakuolen. Der Zellkörper wird länger, auch im Plasma treten kleinere und größere Vakuolen auf, der Kern rückt weiter nach innen, und es scheint nun im Inneren des Kernes durch die sich vergrößernden Vakuolen ein Druck ausgeübt zu werden, der einmal eine Größenzunahme des Kernes bewirkt, dann aber auch den Nukleolus und das übrige Chromatin gegen die Peripherie drängt, wo es in Form von dicht aneinander gelagerten Körnchen sichtbar ist. Diese Verhältnisse sind namentlich dann deutlich, wenn der Kern den innersten Teil der Zelle erreicht hat. Die Vakuolen des Zellkörpers sammeln sich nun allmählich über dem Kerne an, fließen teilweise zu größeren zusammen und schließlich ist die Zelle in dem über dem Kerne gelegenen Raume zum Teil scheinbar leer, jedenfalls aber mit dem Inhalte der Vakuolen gefüllt. In diesem Stadium bieten diese Zellen dem beobachtenden Auge die größten Verschiedenheiten, es kommen die verschiedensten Lagen und Formen vor. Im Zellkerne sind auch alle Bläschen zur Bildung eines Saftraumes zusammengetreten, der $^2/_3$ des Kernes — meist den nach außen gelegenen Teil — erfüllt. Nun tritt allmählich eine rückschreitende Veränderung ein; der Kern beginnt langsam nach aufwärts zu wandern, der Zellraum hinter dem Kerne ist ganz hyalin, nur von wenigen blassen Strängen durchzogen, dieser ganze Teil des Zellkörpers schrumpft ein (Fig. 59—62). Seltener konnte ich beobachten, daß er seine ursprüngliche Form noch so ziemlich besitzt, wenn der Kern schon fast die dermale Fläche erreicht hat (Taf. VI. Fig. 56, 57). Gewöhnlich wird er immer schmäler, unregelmäßig konturierter, ver-

schwindet schließlich ganz und die Zelle hat jene Gestalt, von der wir ausgegangen sind; nur besitzt der Kern noch eine etwas abweichende Struktur, die sich aber in die oben beschriebene allmählich verwandelt. Besonders große Formen finden sich in den jungen Divertikeln. Ich kann mir nicht erlauben, an diese meine Befunde eine bestimmt ausgesprochene Erklärung anzuknüpfen, weil ich, wie schon erwähnt, das zur Verfügung stehende Material dazu nicht für ausreichend erachte, jedoch erscheint mir nachstehendes ganz gut möglich zu sein.

Minchin und Bidder haben ähnlich geformte Zellen bei Clathriniden beschrieben, ihre Befunde stehen sich jedoch hinsichtlich der Erklärung in erwähnter Weise scharf gegenüber. Die Bidder'schen Bilder (1892 b), namentlich die der extremsten Formen, gleichen mehr denen, die ich gesehen habe, als die Minchin'schen; anderseits habe ich namentlich in der Umgebung der äußeren Poren Zellen von einer Gestalt gefunden, wie sie Minchin zeichnet und einer ähnlichen cytologischen Beschaffenheit, abweichend also von der der früher geschilderten Zellen, und es scheint mir kein Grund dagegen zu sprechen, die letzteren als Kontaktionszustände der flachen Zellen anzusehen. Was mich auch dazu bewegt, die früher beschriebenen Zellen, abgesehen von ihrem cytologischen Verhalten, nicht als Kontraktionszustände aufzufassen, ist der Umstand, daß einerseits die verschiedensten Zustände nebeneinander vorkommen, anderseits eine große Anzahl der extremsten Formen auf verhältnismäßig kleinem Raume nebeneinander liegen (Taf. VI, Fig. 41), dabei aber die Porocyten weit geöffnet sind und die Kragenzellen keine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Kontraktion zeigen. Weiters wäre die trichterförmige Einsenkung unerklärlich, man müßte im Gegenteil eine Vorwölbung erwarten; Minchin sagt selbst (1900): „As the cell contracts, the nucleus and the central protoplasm travel inwards toward the mesogloea, while the peripheral portion of the cell, on the contrary, becomes raised up.“ Endlich sind die Leucosoleniiden an und für sich, wie Minchin sagt, weniger kontraktil wie die Clathriniden.

Ich möchte daher glauben, daß bei den Leucosoleniidae, vermutlich auch bei den höheren Kalkschwämmen, das dermale Epithel nicht mehr den gleichartigen Charakter besitzt, wie bei den Clathriniden, daß vielmehr schon Differenzierungen Platz gegriffen haben oder wenigstens Platz greifen können. Für sicher halte ich es, daß die normale Form das „flache“ Epithel ist, daß dasselbe weiters bei allen Kalkschwämmen die kontraktile Schichte darstellt. Aber außerdem können ein größerer oder geringerer Teil dieser Zellen in den Dienst einer andern physiologischen Funktion gestellt werden. Diese wäre jedenfalls eine drüsige und es scheint mir die Annahme ganz plausibel, nach welcher diese Zellen an den freien Oberflächen der Mesogloea — die Loisel so zutreffend mit der Lymphe der höheren Tiere vergleicht — die Ausscheidung der flüssigen und vielleicht gasförmigen in dieser enthaltenen unbrauchbaren Produkte besorgen. Es wäre dann „die erwähnte Polymorphie eine Folge

von Funktionszuständen, indem die mehr flachen Zellen sich in Ruhe befinden oder eben anschicken, sich mit Excret zu füllen, die extremen Formen aber eben daran sind, sich ihres Inhaltes zu entleeren". Ich habe derart differenzierte Zellen auch bei anderen Kalkschwämmen, aber mehr lokalisiert, gefunden. Ein primitives Verhalten würde jedenfalls vorliegen, weil auch für die in dieser besonderen Weise differenzierten Zellen die flachen Zellen der Ausgangspunkt wären.

Fig. 32 zeigt das distale Ende einer Stabnadel, die an dieser Stelle augenscheinlich eine Bildungszelle trägt. Da dieses Ende frei ins Wasser ragt, so ist diese Erscheinung jedenfalls interessant. Fig. 33 zeigt einen Triaktin mit seinen Bildungszellen; er lag ganz nahe am Oskularrand und ist möglichst genau dargestellt. Zellgrenzen waren keine erkennbar; die Nadel sah aus wie von einem Plasmodium umhüllt, in dem die Kerne in der angedeuteten Weise lagen. Fig. 8 zeigt Kragenzellen, die mit der Beschreibung Minchins übereinstimmen (1900).

Schließlich möchte ich noch von einem Befunde eine vorläufige Mitteilung machen. Wenn man ein gefärbtes Stück einer Hauptröhre aus dem Inneren der Kolonie unter dem Mikroskop betrachtet, so sieht man ein Bild wie es Fig. 64 zeigt. Untersucht man nun Schnitte durch diese Gegend, so zeigt sich folgendes: die dermalen und gastralen Flächen sind mit einem Epithel bedeckt. Während das erstere in der früher beschriebenen Weise differenziert erscheint, ist das letztere typisch einförmig flach. Kragenzellen sind nicht vorhanden. In der Mesogloea finden sich nun entweder zerstreut oder in ganzen Nestern Zellen beisammen, von denen ich in Fig. 65 eine der häufigsten und gewöhnlichsten Formen abgebildet habe. Wenn man die Fig. 64 betrachtet, sieht man deutlich, wo diese Zellen zerstreut und wo sie dicht beisammen liegen; im letzteren Falle umschließen sie gewöhnlich Hohlräume von unregelmäßiger, gewöhnlich mehr oder weniger ringförmiger Gestalt. Die Körperwand ist hier auch beträchtlich dicker als dort, wo sie zerstreut liegen; während im letzteren Falle die Dicke bis zu 15 μ herabsinkt, erreicht sie dort 70 μ. Leider hatte ich nur Stückchen gut konservierten Materiales einer solchen Partie, so daß ich vor allem das Aufhören des Kragenzellenepithels nicht konstatieren konnte.

Wenn man nach einer Erklärung sucht, so wird man zunächst an die Bilder erinnert, die Minchin von kontrahierten Clathriniden gibt. Daß es sich hier aber um lokale Kontraktionen handelt, ist ganz ausgeschlossen. Die Mehrzahl dieser Zellen hat das Aussehen von Amoebocyten. Die Kerne haben etwa 3 μ im Durchmesser, besitzen einen großen zentrisch gelegenen Nukleolus, das Protoplasma erscheint von feinen Körnern erfüllt. Es scheinen auch Teilungsvorgänge stattzufinden, wenigstens sah ich Zellen mit zwei deutlichen Kernen, ohne jedoch den Vorgang selbst beobachten zu können. Man trifft Zellen, deren Nukleolus hantelförmig ist und solche mit zwei deutlichen Nukleolen. Ob das irgendwie mit

der Zellteilung zusammenhängt, kann ich vorläufig nicht sagen. Die Lage des Kernes ist eine sehr verschiedene, die Umrisse der Zellen lassen die Fähigkeit amoeboider Beweglichkeit erkennen. Die von diesen Zellen gebildeten Hohlräume stehen nun mit der Gastralhöhle in Verbindung, ich habe auch Bilder gesehen, die auf eine Kommunikation mit der äußeren Umgebung schließen lassen. Im Inneren dieser Räume findet sich gewöhnlich eine gelbliche, krümmlige Masse, die aus Körnern von sehr verschiedener Natur und anderen nicht näher bestimmbaren Gebilden besteht. Woher diese stammt, darauf weist der Umstand hin, daß man Zellen findet, die größer sind, einen rundlichen Umriß besitzen und einen etwas größeren, blasigen Kern. Teile dieser Zellen (Taf. VII, Fig. 66) oder auch der größte Teil derselben sind nun mit jener Masse erfüllt; im letzteren Fall sieht man nichts vom Plasma, das jedenfalls nur in einer dünnen peripherischen Lage vorhanden ist. Neben derart gestalteten Zellen findet man gewöhnlich außerhalb der Hohlraumbegrenzung in der Mesogloea kleine Zellen, deren Kern ebenso gebildet ist, wie der der früheren (Taf. VII, Fig. 67). Das Ganze sieht so aus, als ob auch da ein Fall von Ausscheidung vorläge. Diese meine Darlegung soll nur zur Erklärung der Fig. 64 dienen; sobald ich besseres Material erhalte, werde ich natürlich versuchen, diese merkwürdigen Verhältnisse aufzuklären. In der Literatur finde ich nur bei Minchin etwas erwähnt (1900), das damit zu vergleichen wäre. Vielleicht stehen auch Mastermans Nephrocyten zu dieser Erscheinung in irgend einer Beziehung.

Die Farbe des Schwammes ist weiß, er findet sich sehr häufig an der Ebbegrenze.

Sycandra coacta n. sp.

Taf. VII, Fig. 69—88.

Von diesem Schwamme hat mir nur ein Individuum von etwa 6 mm Höhe und 5 mm Breite vorgelegen, dessen breiteste Stelle über der Mitte gelegen war. Das von einer kleinen Oskularkrone umgebene Oskulum führt in den sackförmigen Gastralraum, der sich gegen die Mitte bis 2 mm verbreitert und abgerundet endet. Die Oberfläche erscheint wegen der vorstehenden Rhabde etwas stachelig, wobei zu bemerken ist, daß nur eine geringe Anzahl dieser Rhabde ihre distalen Enden besitzt, die allermeisten von ihnen abgebrochen sind.

Das Skelett besteht aus Rhabden in der Oskularkrone, Rhabden und Triaktinen in den Kammerkronen, Triaktinen, Tetraktinen und Mikrorhabden in den Wänden der Radialtuben, eben solchen Nadeln in der Gastralwand.

Die Rhabde sind von dreierlei Art. Einmal bilden sie die Kammerkronen; sie sind dort im allgemeinen spindelförmig, die längeren oft unregelmäßig gekrümmt, werden bis 1 mm lang und in der Mitte

etwa 35 μ dick, gewöhnlich sind sie aber kleiner; ihre Anzahl in den Kammerkronen ist verschieden, aber nie groß; sie finden sich auch in den Verwachsungsstellen der Radialtuben und die längeren reichen oft weit in den Schwammkörper hinein. Zerstreut finden sie sich auch in der Oskularkrone, die jedoch hauptsächlich von den bekannten Stricknadelrhabden gebildet wird, die 500 μ lang und 3—10 μ breit werden. Ueber die Art ihrer Einfügung will ich noch einiges bei der Besprechung des Oskularskelettes erwähnen. Ueberall im ganzen Schwammkörper, namentlich in den Wänden der Radialtuben, finden sich außerordentlich zahlreiche Mikrorhabde, 30—50 μ lang und 1—2,5 μ breit. Ihre Gestalt zeigen die Fig. 72 und 73 auf Tafel VII. Die größte Breite liegt nahe dem einen Ende; von dieser Stelle verschmälert sich die Nadel sehr rasch zu einer Spitze; gegen das andere Ende nimmt sie nur sehr allmählich ab, um dann ebenfalls in einer Spitze zu endigen. In den kleineren Details herrschen außerordentlich große Verschiedenheiten. Die ersterwähnte Spitze wird oft dadurch undeutlich gemacht, daß sich an ihren beiden Seiten kleine Höckerchen befinden, die größer oder kleiner sein können. Die Spitzen können scharf oder sehr stumpf sein; an Stelle der Höckerchen findet sich manchmal eine ringförmige Anschwellung, wobei die Spitze dann stiletartig ist, ganz ähnlich wie bei Leucandra heathi. Manchmal zeigt sich unter ihr eine Einschnürung, wodurch das Ende lanzenförmig wird, etc. etc. In der Gastralwand finden sich solche ohne jede Differenzierung, also einfach spindelförmig. Nach dem mikroskopischen Bilde scheint es mir, daß diese Nadeln plattgedrückt sind und scharfe Ränder besitzen; sie sind übrigens auch nicht glatt, sondern zeigen bei starken Vergrößerungen eine leichte Rauhigkeit.

Die Triaktine sind im allgemeinen sagittal; häufig beschränkt sich die Symmetrie auf die Gleichheit oder annähernde Gleichheit zweier Winkel, oft genug sind die Nadeln irregulär. In den Kammerkronen und in den Verwachsungsstellen der Kammern liegen außer den Tubartriaktinen zahlreiche verhältnismäßig dickstrahlige Dreistrahler (Taf. VII, Fig. 74—77). Die Länge des Sagittalstrahles beträgt 50—120 μ, die der Lateralstrahlen 70—120 μ bei einer basalen Dicke von 10 μ, wobei die erstgenannten gewöhnlich — im Gegensatz zu den parenchymalen Triaktinen — kürzer oder ebenso lang sind wie die letzteren; der unpaare Winkel mißt 130—140°. Das gegliederte Tubarskelett setzt sich aus Tri- und Tetraktinen zusammen (Taf. VII, Fig. 78—84). Die Basalstrahlen der letzteren entsprechen im großen und ganzen den ersteren. Sie sind sehr mannigfach gestaltet. Der Sagittalstrahl ist gewöhnlich länger als die Lateralstrahlen. Während der erstere gerade und zentrifugal gerichtet ist, sind die letzteren in den oberen Partien gegen den Sagittalstrahl konvex; der Scheitel des unpaaren Winkels, der etwa 138° beträgt, ist vollständig abgerundet. Die Lateralstrahlen der subgastralen Triaktine, die dem gastralen Skelett aufliegen, zeigen

in ihren Anfangsteilen dieselbe Krümmung, in der zweiten Hälfte aber sind sie wieder nach aufwärts gekrümmt, so daß der ganze Strahl eine leicht S-förmige Gestalt zeigt. Der Winkel ist entweder derselbe oder er sinkt bis 106° herab, in welchem Falle die Strahlen in ihren Anfangsteilen gerade, in der zweiten Hälfte etwas abgeknickt erscheinen. Die Längenmaße sind sonst wie bei den dermalen Nadeln, nur daß der Sagittalstrahl bis 200 μ lang werden kann. Der Apikalstrahl der Tetraktine ist einseitig zugespitzt, leicht gegen den Kammermund gekrümmt und wird 35 μ lang. An der Basis ist er ebenso dick wie die Basalstrahlen, nämlich 6—8 μ.

Gastral liegen tangential in mehreren Schichten (etwa 10) übereinander sagittale Tri- und Tetraktine (Taf. VII, Fig. 85—88). Während der unpaare Winkel in den mittleren Partien 120—130° beträgt, nimmt er oskularwärts bis 170° zu, im äußersten Teile des Oskularskelettes mißt er 180°. Die Längenverhältnisse wechseln außerordentlich; die Sagittalstrahlen zählen 60—270 μ, die meist gebogenen oder gekrümmten Lateralstrahlen ebensoviel. Die Dicke beträgt 5—10 μ. Ebenso wie die Nadeln des Tubarskelettes sind auch die gastralen in einer Ebene gegen den Sagittalstrahl konvex, die man sich senkrecht zur Ebene der Basalstrahlen gelegt denken kann (Fig. 88). Es ist dies ja selbstverständlich, da diese Strahlen bei ihrer Länge der Krümmung der Wand folgen müssen. Die Apikalstrahlen werden 100 μ lang und ziehen die Gastralmembran gar nicht oder nur wenig in die Höhe.

Diese Tri- und Tetraktine bilden nun mit den proximalen Enden der Oskularrhabde in einer ganz ähnlichen Weise das Oskularskelett, wie ich es bei Leucandra heathi schildern werde. Der Ort aber, wo dieses Skelett gebildet wird, ist hier ein ganz anderer. Der Schwamm besitzt einen ausgesprochenen „Rüssel" von etwa 1 mm Länge und 100 μ Dicke. Dieser dient dem Oskularskelette als Grundlage. Die regelmäßige Aufeinanderfolge von modifizierten Triaktinen und proximalen Rhabdenenden ist hier dieselbe wie dort, nur ist die Anzahl der Zylinder eine geringere. Die Stricknadeln reichen nicht alle bis an den Grund des Kragens, sondern nur die äußersten; je weiter sie nach innen stehen, desto weiter oben befindet sich ihr proximales Ende in diesem. Da aber die Nadeln so ziemlich gleich lang sind, erscheint die Krone schief von innen nach außen abgestutzt. Interessant ist die Tatsache, daß die Sagittalstrahlen der Triaktine ebenso wie bei Leucandra heathi außerordentlich klein und dünn werden, während die Lateralstrahlen viel kräftiger, oft in der Mitte stärker als an der Basis sind (Taf. VII, Fig. 86). Dies scheint mir infolge ökonomischer Zuchtwahl leicht verständlich, da ja die Funktion der Sagittalstrahlen von den Stricknadelrhabden übernommen wird.

Folgende Tabelle diene zur Erläuterung der Maßverhältnisse der Nadeln. Ich führe nur Triaktine an. Wo drei Winkel angegeben sind, liegt jeder dem entsprechenden Strahle in der Reihe gegenüber.

Triaktine.

	Sagittalstr.	Lateralstr.	Winkel zw. den Lateralstr.
dermal	50 μ	80, 85 μ	133°
	110 μ	90,100 μ	137°
parenchymal	125 μ	85, 92 μ	139°, 108°, 113°
	200 μ	120 μ	122°, 121°, 117°
	165 μ	113 μ	138°
subgastral	125 μ	80, 90 μ	117°
gastral	170 μ	240,230 μ	142°
	135 μ	152 μ	150°

Der Schwamm gehört in das Subgenus Sycocubus Ldf., welches Sycandren umfaßt, deren Geißelkammern vier kreuzweise angeordneten Längszonen entlang miteinander derart verwachsen, daß geschlossene, vierseitig prismatische Ausfuhrkanäle zwischen ihnen zustande kommen.

Die Geißelkammern sind langgestreckt, sackförmig, an ihrem oberen Ende öfter unregelmäßig lappig, ihre Länge ist an jeder Stelle etwas geringer als die Dicke der Körperwand. Sie sind in den beiden Endpartien des Schwammes bei geringerer Länge etwas breiter als im mittleren Teile.

Sieht man eine Serie von Tangentialschnitten durch, so gewinnt man in den Aufbau des Kanalsystems folgenden Einblick. Die ersten Geißelkammeranschnitte trifft man in den mittleren Partien erst in einer Tiefe von 120 μ unter der Oberfläche. Die dazwischen liegende Partie wird von der Mesogloea gebildet und enthält die Nadeln der Kammerkronen. Die Kammern mit den ihnen aufsitzenden Zwischenschichtkappen besitzen einen quadratischen Querschnitt. An den Kanten sind nun diese Prismen in sehr schmalen Streifen miteinander verwachsen und man bekommt in den oberen Partien des Schwammes einen Querschnitt, der große Aehnlichkeit mit einem Schachbrett besitzt, wobei die Geißelkammerquerschnitte den schwarzen und die Interkanalquerschnitte den weißen Feldern entsprechen (Taf. VII, Fig. 70, 71). Eine ähnliche Regelmäßigkeit besteht bei Sycandra helleri, doch ist sie bei dem vorliegenden Schwamme nach den Figuren Lendenfelds noch ausgesprochener wie dort (1891, Taf. XII, Fig. 93). Kommt man nun über die Mitte, so werden die Interkanalquerschnitte kleiner, rhombisch oder dreieckig; dann nehmen sie wieder quadratischen Querschnitt an, sind aber gegen ihre frühere Stellung um 45° gedreht. Die Geißelkammern besitzen nun einen runden oder besser gesagt einen undeutlich achteckigen Querschnitt, und sind längs vier kleiner Flächen miteinander verwachsen. Noch weiter nach innen, etwas über dem Ende der eigentlichen Geißelkammern, werden die Interkanalquerschnitte ganz unregelmäßig, sehr klein und verschwinden vollständig. Oefter verwachsen benachbarte Kammern miteinander, wobei die trennende Wand schwinden kann und so

die beiden Kammern vollständig miteinander verschmelzen (Taf. VII, Fig. 70). An dem gastralen Nadellager angelangt endigen die einführenden Kanäle. An dieser Stelle endigt auch das Kragenzellenepithel der Radialtuben; durch eine leichte Einschnürung von der Geißelkammer getrennt — wo sich eine Sphinktermembran befindet (Fig. 70) — durchsetzt nun ein kurzer ausführender Kanal (durchschnittlich 100 μ lang) diese Schicht, um mit der etwa 90 μ weiten Gastralpore in das Oskularrohr zu münden. Diese Oeffnungen stehen in Reihen nebeneinander, durch ungefähr 60 μ breite Brücken von einander getrennt. Zahlreiche etwa 11 μ breite Kammerporen, die die meisten Kammern in der Aufsicht wie durchlöchert erscheinen lassen, führen in die Geißelkammern. Trabekeln sind keine vorhanden. Da sich die Distalteile der Kammern nach oben verschmälern, so werden die Eingänge in das Interkanalsystem trichterförmig. In diese ragen einzelne Strahlen der hier gelagerten Triaktine wie Stacheln vor.

Die Farbe des Schwammes ist weiß, er findet sich häufig an der Ebbegrenze.

Rhabdodermella nuttingi.

Diesen Schwamm habe ich bereits von demselben Fundort beschrieben (1902).

Leucandra heathi n. sp.

Taf. VIII und Taf. IX.

„The form is doubtless the most beautiful of all the calcareous sponges hithertoo known“ sagt Polejaeff eingangs seiner Beschreibung von Eilhardia schulzei. Ich glaube nun, daß es ebenso zweifellos ist, daß dieses Epitheton dem vorliegenden Schwamme gebührt; denn was Schönheit der äußeren Erscheinung und Gestalt betrifft, übertrifft er entschieden alle bis jetzt bekannten Kalkschwämme.

Dies gilt von dem erwachsenem Individuum. Ich habe in meiner Sammlung mehrere Exemplare dieses Schwammes. Sie sind aber in ihrer äußeren Gestalt keineswegs gleich, so daß ich ursprünglich die gleich zu nennende jüngste Form für eine andere Art gehalten hatte; man betrachte nur die Figuren 108, 109 und 110. Da nach dem Skelette und dem inneren Baue kein Zweifel besteht, daß wir es hier mit ein und derselben Art zu tun haben, so liegt die Wahrscheinlichkeit nahe, daß hier Individuen verschiedenen Alters vorliegen. Die jüngste Form (A) Taf. VIII, Fig. 108) ist aufrecht, zylindrisch, verschmälert sich gegen die Basis und das Oskulum. Die Höhe beträgt ohne Oskularkrone etwa 12 mm. Das terminale Oskulum ist 0,9 mm weit, die Oskularkrone 4 mm lang. Die mittlere Form (B) (Fig. 109) ist kugelig, etwa 15 mm hoch und 17 mm breit. Das Exemplar war mit einem großen Teile seiner

Rückenfläche festgewachsen und infolgedessen liegt das Oskulum nicht ganz terminal. Das vollständig ausgewachsene Individuum (C) (Fig. 110, 111) hat die Form eines niederen, gleichseitigen Kegels, dessen Basalfläche nach unten leicht konvex und dessen Basalkante abgerundet erscheint. Die Basis trägt Wülste und Höcker, mit welchen der Schwamm an seinem Substrate — wie man aus dem haftengebliebenen Detritus schließen kann, meist Sandboden oder größere Steine — angeheftet ist. Im Mittel ist er ohne Oskularkrone ungefähr 20 mm hoch und an der Basis etwa 30 mm breit. Der Schwamm wächst also anfangs stark in die Länge, während dann später das Längenwachstum gegen das Dickenwachstum zurücktritt. Daß er im Stadium C wirklich seine vollständige Ausbildung erreicht hat, darauf deutet der Umstand hin, daß eines der Exemplare eine Knospe gebildet hatte; es besaß nämlich zwei Oskula, von denen das eine wie gewöhnlich terminal, das zweite aber ganz an der Basis auf der Spitze einer kegelförmigen Erhebung lag, sonst aber genau so gebaut war wie das Terminaloskulum. Der Gastralraum, in den das zweite Oskulum führte, kummunizierte mit dem des ersten. Alle Exemplare sind an der Oberfläche, die uneben und gewellt erscheint (Fig. 112, 113, 114), ungemein grobstachelig, da in der Haut steckende Rhabde etwa 2 mm über diese hinausragen. Alle besitzen sie eine prächtige Oskularkrone, die beim ausgewachsenen Individuum eine Länge von 7 mm erreicht. Die Weite des Oskulums ist verschieden, ebenso wie seine Form. In nicht kontrahiertem Zustand ist es kreisrund, und bei Exemplar C etwa 5,5 mm — 6 mm breit; durch die Kontraktion des in ihm befindlichen Sphinkters wird es elliptisch.

Schneidet man den Schwamm der Länge nach durch, so bekommt man bei C das Bild, wie es Fig. 111, 112 zeigt. Das Oskulum führt in die zylindrisch nach unten sich nur wenig verschmälernde und etwas zur Seite sich krümmende Gastralhöhle; bei A zieht sie senkrecht nach abwärts, sich allmählich verjüngend, uud reicht bis an die Basis des Schwammes. In der Wand befinden sich bei C in verhältnismäßig geringer Anzahl die nach unten an Größe zunehmenden Gastralporen. Bei Exemplar A finden wir zahlreiche Poren von 120—300 μ durchschnittlicher Größe. Die Verteilung ist ungleichmäßig, die kleineren liegen näher aneinander, während zwischen den größeren bedeutendere Zwischenräume vorhanden sind (Fig. 111). Unmittelbar unterhalb des Oskulums ist schon makroskopisch ein bei C etwa 2,5 mm breiter nach innen deutlich konvexer Ring von stark seidenartigem Glanz zu sehen (Fig. 111, 112). Durch diesen Ring wird das Oskularrohr unterhalb des Oskulums ziemlich bedeutend eingeengt und an seiner am weitesten nach innen gelegenen Stelle — etwa im ersten Drittel — setzt sich die bereits erwähnte Sphinktermembran an. Die Gastralporen sind im untersten Teile sehr groß und liegen nahe beieinander; es ist so, als ob sich die Gastralhöhle in die mächtigen, aus den dicksten Teilen und von unten kommenden Kanäle auflösen

würde. Wie die Figuren zeigen, ist die Wand außerordentlich entwickelt und erreicht am Grunde der Oskularhöhle ihre mächtigsten Dimensionen: über 1 cm.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt nun folgende Aufschlüsse über den Bau des Schwammes. Was zunächst das Skelett desselben betrifft, so besteht dasselbe aus Rhabden und Triaktinen. Die Maße der letzteren sind bei den jungen Formen die gleichen wie bei dem ausgewachsenen Individuum.

Die Rhabde sind von dreierlei Art: mächtige spindelförmige, stricknadelförmige und endlich mikrosklere Stabnadeln.

Die ersteren (Taf. VI, Fig. 2, Taf. IX, Fig. 118—126) stecken zum kleineren Teile ihrer Länge in großer Anzahl im Parenchym, mit der größeren Hälfte ragen sie frei über die Oberfläche des Schwammes und bilden auf diese Weise einen dichten Pelz. Zwischen großen, augenscheinlich voll ausgebildeten Nadeln findet man zahlreiche kleinere, die oftmals noch ganz im Parenchym liegen oder nur mit einem kleinen Teile über die Oberfläche ragen. Alle diese Rhabde sind groß, gerade, doppelspitzig, bis 5 mm lang, (bei A erreichen sie in etwa 3,4 mm das Maximum), ihre größte, in der Mitte gelegene Dicke beträgt 0,03—0,15 mm. Während sie sich bei A in einem Winkel der zwischen 30—40° schwankt, gegen das orale Schwammende neigen, sind sie bei C annähernd senkrecht zur Oberfläche orientiert. Da die Wand bei A verhältnismäßig dünn ist, so reichen diese Rhabde weit in die Geißelkammerzone hinein, in dem basalen Teile durchbohren sie gewöhnlich noch die Gastralwand und reichen in die Oskularhöhle. An dem dem Substrate anliegenden Teile des Schwammes sind diese Nadeln besonders lang und dienen jedenfalls dazu, die innige Verbindung beider zu erhöhen. Doch zeigen sich keine besonderen diesem Zwecke dienenden Differenzierungen.

Die stricknadelförmigen Rhabde bilden, wie ja bei allen Kalkschwämmen, wo sie sich finden, die Oskularkrone und nehmen mit ihren proximalen, im Schwammkörper steckenden Teilen in hervorragender Weise Anteil an der Bildung des Kollarskelettes. Sie sind doppelspitzig, gerade oder leicht gekrümmt, bis 7,6 mm lang, 4 bis 12 μ dick und äußerst elastisch. Diese Nadeln sind nicht zylindrisch, wie Häckel angibt (Mon. I, p. 326), sondern sie sind von innen und außen zusammengedrückt (Taf. IX, Fig. 155); denn der Querschnitt ist eine ausgesprochene Ellipse, deren große Achse dem Oskularrande parallel verläuft. Auch die Stricknadeln anderer Kalkschwämme, die ich mir daraufhin ansah, hatten einen elliptischen Querschnitt. Die Art ihrer Einfügung, die ich weiter unten schildern werde, ist eine sehr interessante und ich habe etwas ähnliches in der Literatur nicht erwähnt gefunden.

Endlich haben wir noch mikrosklere Rhabde (Taf. IX, Eig. 127, 128), die einen dichten Pelz auf der ganzen Oberfläche bilden. Sie finden sich nicht in der Form eines Stäbchenmörtels, wie bei anderen Leuconiden, sondern stecken radiär orientiert in der Dermalmembran

(Taf. VIII, Fig. 114), sind durchschnittlich 40—100 μ lang und 1,5 bis 5 μ dick, gerade oder schwach gekrümmt. Der distale Teil scheint mir leicht vierkantig zu sein und längs dieser Kanten sitzen nebeneinander knotenartige Verdickungen, so daß dieser Teil bei schwacher Vergrößerung ein gekörntes Aussehen besitzt; er endet in einer scharfen, stiletartigen Spitze.

Während sich die Rhabde nur dermal finden, kommen die Triaktine dermal, parenchymal und gastral vor.

In der Dermalmembran liegen tangential sagittale Triaktine ohne sonstige bestimmte Orientierung. Sie sind verhältnismäßig klein und lagern, da die Poren außerordentlich dicht bei einander stehen, nahe nebeneinander zwischen diesen. Der Sagittalstrahl ist gewöhnlich kürzer wie die Lateralstrahlen. Die Strahlen sind gerade oder leicht nach innen gebogen, stumpfspitzig, der Sagittalstrahl etwa 30—80 μ, (ausnahmsweise auch mehr), die Lateralstrahlen 100 bis 170 μ lang. Die Strahlendicke beträgt 10—11 μ. Subdermal, in einer Zone von durchschnittlich 450 μ Breite, liegen irreguläre Triaktine, einen ihrer Strahlen distalwärts orientiert, dicht nebeneinander zwischen und in den Wänden der einführenden Kanäle. Namentlich im letzteren Falle ist diese Lage ausgesprochen und wir sehen auch hier einen unpaaren Schenkel der Richtung des Wasserstromes entgegen verlaufen. Die einzelnen Strahlen sind in verschiedenster Weise verkrümmt, stumpfspitzig, 12—20 μ dick. Nach innen zu gehen sie in die verhältnismäßig größeren, schlankeren, scharfspitzigen Parenchymtriaktine über. Diese sind der Mehrzahl nach irregulär, man findet aber auch sagittale, halbsagittale und manchmal auch reguläre Formen; die Winkel sind bei weitem konstanter als die Strahlendimensionen. Sie liegen entweder tangential in den Wänden der Kanäle oder zerstreut in der Zwischenschicht. Häufig umfassen zwei Strahlen teilweise den betreffenden Kanal, in dessen Wandung sie liegen, sie sind dann dementsprechend konkav, und der dritte Strahl ragt frei in die Zwischenschicht. Manchmal sieht man wie die Dreistrahler Netze bilden, indem sie paarweise mit einem ihrer Strahlen parallel liegen. Oftmals ragen auch einzelne in das Kanallumen und ziehen dann das den Kanal auskleidende Plattenepithel in die Höhe. In den Wänden der weitesten ausführenden Kanäle liegen sie manchmal in mehreren Schichten übereinander und nähern sich am Ende derselben in ihrer Gestalt den gastralen Triaktinen.

Diese Mannigfaltigkeit in der Anordnung findet man hauptsächlich beim ausgewachsenen Schwamme. Bei Exemplar A sind diese Verhältnisse namentlich z. B. in der Rinde erst angedeutet.

Zur Veranschaulichung der unter den dermalen und parenchymalen Triaktinen herrschenden Größenverhältnisse möge folgende Tabelle dienen:

Triaktine.

	Sagittalstrahlen	Lateralstrahlen	Winkel zw. Lateralstr.
Dermal: A	46 μ	133 μ 87 μ	150°
	168 μ	170 μ	140°
C	77 μ	130 μ	142°
	31 μ	107 μ	138°
Subdermal: A	98 μ	117 μ	135°
	113 μ	128 μ	134°
C	92 μ	102 μ 128 μ	119° 129,5° 111,5°
	118 μ	107 μ 107 μ	116° 115° 129°
	92 μ	118 μ 148 μ	124° 126° 110°
Parenchymal:	112 μ	148 μ 143 μ	124° 120° 116°
	143 μ	143 μ 204 μ	124° 121° 115°
	209 μ	153 μ 165 μ	124° 121° 115°
	148 μ	168 μ 148 μ	124° 121° 115°

In der Gastralwand liegen sagittale, tangential orientierte Triaktine (Taf. VIII, Fig. 115, Taf. IX, Fig. 146—148), gewöhnlich mit aboralwärts gerichteten Sagittalstrahlen, die in der Regel eine Länge von 200—360 μ besitzen. Die Lagerung ist nicht immer diese ganz regelmäßige, namentlich um die Poren ordnen sie sich im Kreise an. Die Lateralstrahlen erreichen eine Länge von 140—290 μ, die Dicke der Strahlen beträgt 8—11 μ. Ausnahmsweise kommen Nadeln mit ganz kurzen Lateralstrahlen vor; bei einer Sagittalstrahlenlänge von 311 μ sind die Lateralstrahlen z. B. nur 97 μ lang; die Winkel betragen 120°. Der Winkel zwischen den Lateralstrahlen schwankt sonst zwischen 125°—140°, nimmt aber gegen das Oskulum hin zu, gleichzeitig werden auch Sagittalstrahlen und Lateralstrahlen länger, bis im Oskularskelette die ersteren 380 μ und mehr, die letzteren bis 750 μ erreichen können. Dabei ist das Verhältnis zwischen Sagittal- und Lateralstrahlen ein ganz verschiedenes. Eine Nadel z. B. mit 750 μ langem Sagittalstrahle hat in einem Falle Lateralstrahlen von 170, im anderen von 300 μ Länge. Der Winkel zwischen den Lateralstrahlen beträgt im Oskularskelette immer 180° (Fig. 149, 150). Während die Lateralstrahlen der gastralen Triaktine ziemlich häufig verkrümmt, selbst wellenförmig gebogen sind, konnte ich dies bei den im Oskularskelette gelegenen nur sehr selten konstatieren. Wenn ich oben sagte „sagittale Triaktine", so muß ich hinzufügen, daß sich die Symmetrie gewöhnlich nur auf die Winkel erstreckt, denn die Lateralstrahlen sind namentlich bei etwas größerer Länge untereinander gewöhnlich sehr verschieden. Schon makroskopisch läßt sich erkennen, daß die gastralen Dreistrahler nicht in einer einfachen Lage in der Wand des Gastralraumes liegen, sondern in mehreren Schichten — es sind etwa 25 — übereinander lagern müssen, da im Schnitt (Fig. 112) deutlich eine etwa 0,4 mm breite Zone, die das Oskularrohr umgibt, hervortritt. Die innersten dem Parenchyme zunächst

gelegenen Schichten enthalten auch zahlreiche parenchymale Dreistrahler und es findet direkt ein Uebergang von den parenchymalen Triaktinen zu den gastralen statt. Eingangs erwähnte ich, daß bei C am Grunde des Oskularrohres (s. Fig. 111) zahlreiche große Poren nebeneinander liegen und es so aussieht, als ob sich das Oskularrohr in mächtige Kanäle auflösen würde. In diese „Kanäle“, setzt sich das Gastralskelett auf eine ziemlich weite Strecke in derselben Zusammensetzung fort, in der es den Gastralraum auskleidet; allmählich treten dann die Parenchymnadeln an seine Stelle. Dies findet übrigens, wenn auch in noch beschränkterem Maße, auch bei den größten der übrigen ausführenden Kanäle statt.

Nun hätte ich noch einige Worte über den Bau und die Zusammensetzung des Oskularskelettes zu sagen. Nach Häckel hat sich eigentlich kein Autor eingehender mit der Untersuchung des Oskularskelettes befaßt, obwohl sich gewiß bei den vielen von ihnen beschriebenen Formen dazu Gelegenheit genug geboten hätte. Der Grund ist der, daß man demselben keine Wichtigkeit, keine Bedeutung zuschrieb, es für ganz unnötig hielt, dasselbe näher zu untersuchen. Dendy geht mit einer derartigen Bemerkung über die Beschreibung des Oskularskelettes hinweg, die sehr charakteristisch ist: „The oscular Skeleton is, however, a very variable strukture, and of very little importance from the point of view either of the morphologist or the systematist“. Scheinbar versteht er unter „Oskularskelett“ nur die Nadelkrone. Letztere nennt Häckel „Peristomkranz“. Dieser besteht nach ihm aus zwei scharf von einander abgegrenzten Teilen, nämlich dem basalen oder Halsteil (pars collaris) und dem freien oder Wimperteil (pars ciliaris). Weiters nimmt er an, daß der pars collaris eine rüsselförmige Mundöffnung zugrunde liege, die dann durch das Kollarskelett ausgesteift wird. Zu innerst liegen die Nadeln der Gastralfläche, dann folgen die basalen Enden der Stricknadeln, die eigentlich allein das Kollarskelett bilden, manchmal in Form von mehreren dünnen Zylindern oder Kegeln, und außen endlich die Nadeln der Dermalfläche. So sei es z. B. bei Sycandra hystrix der Fall. Bei vorliegendem Schwamme liegen aber die Verhältnisse etwas anders. Während in den von Häckel beschriebenen Fällen Nadeln aller drei Zonen an der Aussteifung des dem Kollarskelett als Grundlage dienenden Rüssels Anteil nehmen, haben wir bei Leucandar heathi keine rüsselförmige Verlängerung des distalen Endes des Schwammes, denn die dem Oskularskelette zugrunde liegende Partie entsteht unterhalb des Oskularrandes durch eine starke Verdickung der Zwischenschicht an dieser Stelle, deren Festigung von den basalen Enden der Stricknadeln und den gastralen Triaktinen gleichmäßig besorgt wird. An die Stelle der Termini „Kollarskelett“, „pars collaris“ hätte wohl „Oskularskelett“, „pars oscularis“ zu treten, um diese Ausdrücke allgemein brauchbar zu machen. Die Stricknadeln sind nicht von gleicher Länge, sondern die mittelsten sind die längsten; von da nehmen sie sowohl nach innen als nach außen

an Länge ab, und zwar nach innen viel rascher. Die Zahl dieser Stricknadeln ist eine ganz enorme. Häckel spricht schon von vielen Tausenden. Ich habe ungefähr die Anzahl berechnet, die bei unserem Schwamme die Oskularkrone zusammensetzen und bin auf die Zahl 20.000 gekommen; ich glaube nicht, daß sie zu hoch gegriffen ist.

Legt man einen Schnitt etwa durch die Mitte jenes eingangs erwähnten Ringes, so bekommt man ein Bild, wie es die Figur 153 zeigt. Kombiniert man dieses mit einem Längsschnitte (Fig. 177), so ergibt sich folgendes: Zu innerst liegen die verhältnismäßig kurzen Stricknadeln ziemlich regellos um das Oskulum herum; weiter nach außen beginnen sie sich zu konzentrisch gelegenen Zylindern anzuordnen, von denen die mittleren etwa 4—5 Nadeln tief sind. Innerhalb eines solchen Zylinders stehen die Nadeln (Fig. 154, 155) nicht in geordneten Kreisen, sondern ganz unregelmäßig nebeneinander. Es sind etwa 10 solcher außerordentlich regelmäßiger Zylinder vorhanden. Weiter nach außen wird dann die Lagerung wieder unregelmäßig und zu äußerst stehen die Nadeln wieder einzeln und zerstreut. Diese regelmäßige Anordnung der basalen Teile der Stricknadeln wird dadurch erzeugt, daß sich zwischen sie ebenso breite Zylinder gastraler Triaktine einschieben, die in der oben beschriebenen Weise modifiziert sind und vollständig gleichgerichtet nebeneinander liegen (Fig. 116). Es wechseln also regelmäßig Lagen von Triaktinen und basalen Stricknadelenden ab und es wird dadurch ein hoher Grad von Festigkeit erzeugt.

Schließlich möchte ich hier noch bemerken, daß in den dem Boden zugekehrten Partien der Schwammoberfläche das Skelett besonders stark entwickelt ist, wodurch diese Teile bedeutend gefestigt erscheinen. Die Zahl der mikroskleren Rhabde ist hier eine größere, sie erreichen eine bedeutendere Länge als irgendwo in der übrigen Oberfläche. Daß auch die großen Rhabde hier viel stärker werden, habe ich schon erwähnt.

Macht man von der Oberfläche des Schwammes einen Tangentialschnitt, so erhält man ein Bild, wie es Figur 159 zeigt. Man sieht ein weitmaschiges Gitter mit verhältnismäßig schmalen Netzbalken. Die rundlichen Maschen — die Dermalporen — messen etwa 40 bis 50 μ im Durchmesser, während die Entfernung der einzelnen Poren von einander nur 10—15 μ beträgt. In den Balken liegen die oben erwähnten Triaktine und stecken die mikroskleren Rhabde in Büschelreihen nebeneinander. Wie Figur 160 zeigt, wird die Weite der Poren durch eine Membran reguliert, die von den sie umgebenden Dermalzellen gebildet wird. Letztere nehmen im Falle der Kontraktion Flaschengestalt an. Die Poren führen in kleine Kanälchen (Fig. 114), die entweder den Durchmesser der Pore beibehalten, also zylindrisch sind oder sich in der Mitte einschnüren, sanduhrförmig werden oder endlich auch nach unten sich verbreitern:

eine Form, die mit dem jeweiligen Kontraktionszustand zusammenhängt. Zur Illustration des Kanalsystems dienen die Figuren 112, 113, 114. Es bedarf dazu eigentlich keiner erklärenden Worte. Ein ganzer Porenbezirk mündet in einen unter der Oberfläche gelegenen Raum, deren zahlreiche sich wiederum zu einem weiteren aber gewöhnlich kurzen Kanale vereinigen. Mehrere solche Kanäle zusammen verbinden sich zu einem Hauptkanale, der nach abwärts zieht. In den Wänden der vorher erwähnten Räume und der ersten kurzen Kanäle liegen in der schon beschriebenen Weise die Triaktine außerordentlich dicht und bilden zusammen mit dem Skelett der Dermalfläche eine sehr feste Rinde von fast 1 mm Dicke. In den obersten Partien, um das Oskulum, sind die Hauptkanäle schmal und kurz wie bei den meisten Leuconiden und verästeln sich sehr bald; in den dickeren Teilen des Schwammes aber werden sie 1 mm und darüber breit und ziehen unverzweigt zentralwärts. Oftmals treten mehrere miteinander in Verbindung und bilden im Schwammkörper mächtige Räume, wie solche auf der Figur 112 deutlich zu erkennen sind. Auf ihrem Wege zum Oskularrohr, an das die letzten Ausläufer auf eine Entfernung von 0,4 mm heranreichen (also bis zum Skelett der gastralen Fläche), geben sie zahlreiche Divertikel von verschiedenem Durchmesser seitwärts ab, die nahezu senkrecht auf dem Hauptkanale stehen und sich zwischen die Geißelkammern hineindrängen und verzweigen. Der Hauptkanal verliert allmählich an Breite, erst in den innersten Partien löst er sich an seinem untersten Ende in einzelne Zweige auf. Die ausführenden Kanäle lassen eine deutlich baumförmige Anordnung erkennen. Sie erreichen eine ebensolche Weite wie die einführenden und öffnen sich mit den oben erwähnten Gastralporen in das Oskularrohr. Wenn man den äußerlich massig aussehenden Schwamm durchschneidet, so ist man erstaunt zu sehen, welch' großer Teil auf die den Körper durchsetzenden Hohlräumen entfällt.

Die Geißelkammern stehen außerordentlich nahe beisammen und platten sich gegenseitig sehr stark ab. Sie sind daher keineswegs immer rundlich, oftmals haben sie ganz unregelmäßige Formen: plattgedrückt, lappig etc. Sie besitzen einen Durchmesser von durchschnittlich 140—150 μ. Kammerporen sind zahlreich vorhanden und halten etwa 20 μ im Durchmesser, sie sind zweifellos intracellulär.

Ich kann mich nicht enthalten, an dieser Stelle darauf hinzuweisen, wie falsch und irreführend die Schemata vom Aufbau der Leuconiden in Lehrbüchern der Zoologie, vergleichenden Anatomie, zoologischen Praktika etc. gegeben werden. Die Größenverhältnisse der Geißelkammern z. B., das einführende Kanalsystem sind ganz schlecht dargestellt, immer wieder findet man die Häckel'sche Figur reproduziert, obwohl schon oftmals darauf hingewiesen wurde, daß sie falsch ist. Es wäre wirklich lohnend, ein neues, richtiges Schema zu schaffen.

Nun hätte ich noch ausführlich den Bau der bereits öfter erwähnten Oskularmembran zu erörtern, die in Taf. IX, in den Figuren 152, 153, 156 und 157 dargestellt erscheint. Ich habe mich für diese Bildungen im allgemeinen interessiert und auch bei anderen mir zugänglichen Kalkschwämmen danach gesucht und sie auch gefunden. Leucandra aspera z. B. zeigt sie ganz regelmäßig. Da meine Untersuchungen in diesem Punkte noch nicht beendet sind, so werde ich seiner Zeit ausführlich über den Bau der Oskularmembran dieses Schwammes berichten, will hier nur erwähnen, daß Fig. 158 die Flächenansicht eines Teiles des Epithels ist, das das Oskularskelett gastralwärts bedeckt und auch das untere Epithellager der Oskularmembran bildet. Wie leicht zu erkennen ist, stehen die Zellen durch breite Fortsätze miteinander in Verbindung.

Diese Spezies kommt, wie mir Professor Heath mitteilt, nur an einem Punkte vor, der ungefähr 7 Meilen von Pacific-Grove entfernt ist; sie lebt in Felsspalten in einer Tiefe von 3—4 Fuß unter der Ebbegrenze, dort wo der Wellenschlag nicht sehr heftig ist.

Die Farbe ist weiß.

Leucandra apicalis n. sp.

Taf. VII, Fig. 89—107.

Ähnlich wie bei Leucandra heathi haben mir auch von diesem Schwamme mehrere Exemplare vorgelegen, die ich anfänglich nicht für dieselbe Spezies hielt. Wenn ich sie jetzt doch unter einem Namen zusammenfasse, so begründe ich das damit, daß die zwar bestehenden Unterschiede viel zu geringfügig sind, als daß ich eine Trennung vornehmen könnte. Jedenfalls haben wir wie bei der eben früher beschriebenen Spezies ein Exemplar A als ein Jugendstadium der ausgewachsenen Form C anzusehen, von der ein Exemplar die volle Ausbildung ebenfalls durch die Andeutung des Beginnes einer Knospenbildung bekundete. Während Form A (Taf. VII, Fig. 89) von eiförmiger Gestalt, 5,5 mm hoch und 4 mm breit ist, hat C eine abgerundet dreieckige Form und ist 10 mm hoch und 14 mm breit. Dazwischen steht ein Exemplar — ich will es B nennen (Fig. 90) — von 10 mm Höhe und ebensolcher Breite. Die Oberfläche dieses Schwammes ist wulstig und durch die vorstehenden Rhabde stachelig. Das elliptische Oskulum ist etwas seitlich abgerückt, was damit zusammenhängt, daß die Ansatzfläche seitlich liegt. Wir finden eine kleine Oskularkrone, die bei A 0,6 mm, bei C 0,9 mm lang wird. Bei A und B haben wir ein zylindrisches, etwas abgeplattetes Oskularrohr, das sich nur bei B etwa im zweiten Drittel erweitert, nach unten allmählich an Breite abnimmt, und knapp über der Ansatzfläche endet. Bei C erweitert es sich etwa 2 mm über der Ansatzfläche zu einem flachen, horizontal liegenden Raume. Wie bei Leucandra heathi besitzen auch bei dieser Art die größeren ausführenden Kanäle, namentlich in den basalen Partien des Schwammes,

in ihren dem Oskularrohr zunächst gelegenen Teilen, dasselbe Skelett wie dieses selbst. Die Gastralfläche ist infolge der vorstehenden Apikalstrahlen der gastralen Tetraktine stark dornig (Fig. 90).

Das Skelett besteht aus Rhabden, Triaktinen und Tetraktinen. Von den ersteren finden sich vier Arten: einmal stricknadelförmige im Peristome, durchschnittlich 0,6—0,9 mm lang und 6 μ breit. Sie liegen in mehreren Lagen übereinander, ohne daß es jedoch zur Ausbildung eines solchen Oskularskelettes wie bei Leucandra heathi käme; dann spindelförmige Stabnadeln, die teils in der Körperwand stecken und mit einem Teil — das wieviel ist sehr verschieden — über die Oberfläche hervorragen, teils vollständig im Körper liegen. Der Winkel, den die ersteren mit der Oberfläche einschließen, ist verschieden, und beträgt gewöhnlich 45°—65°. Die im Parenchym liegenden Rhabde besitzen keine regelmäßige Anordnung und Lage. Sie finden sich allenthalben zerstreut, teils einfach horizontal liegend, teils eine Spitze nach außen gerichtet; zwischen dieser Lage und der, wo ungefähr die Hälfte der Stabnadel außerhalb des Körpers liegt, finden sich — was namentlich bei A sehr deutlich ist — alle Übergänge (Fig. 89). Es kommt bei dieser Form auch vor, daß die Stabnadeln die Gastralwand durchbrechen. Im allgemeinen liegt der größere Teil der Nadellänge im Körper. Ihre Größenverhältnisse sind sehr variabel, sie werden 0,62—2,7 mm lang, wobei bei A das Maximum schon bei 2,35 mm liegt. Ihre größte Dicke befindet sich meist ungefähr in der Mitte, und beträgt etwa 62—67 μ; gewöhnlich sind sie leicht gekrümmt. Bei C sind die kleineren Stabnadeln oftmals keulenförmig gestaltet.

In der ganzen äußeren Oberfläche finden sich weiter bei B und C Mikrorhabde, die gewöhnlich einfach spindelförmig und leicht gekrümmt sind, öfter aber eine scharfe Spitze und darunter eine kleine ringförmige Anschwellung, ähnlich wie bei Leucosolenia eleanor und Leucandra heathi, besitzen. Diese Nadeln finden sich auch zwischen den Gastralnadeln liegend, ragen aber selten frei ins Lumen; bei A kommen sie ziemlich vereinzelt vor. Sie werden 70—140 μ lang und 3—4 μ breit.

Endlich besitzt der Schwamm an dem dem Substrat aufsitzenden Teile langstricknadelförmige Rhabde von derselben Dicke, wie die der Oskularkrone, welche in ihren distalen Teilen einreihig oder doppelreihig mit kleinen scharfen nach aufwärts gekrümmten Dornen besetzt sind (Fig. 103, 104, 105). Diese Dornen stehen nicht in regelmäßigen Abständen voneinander, sondern oft dicht nebeneinander, manchmal wieder in größeren Zwischenräumen. Im allgemeinen nehmen diese von unten nach oben zu. Gewöhnlich findet man bei den einseitig bedornten Nadeln dort, wo größere Zwischenräume sind, neben diesen etwas seitwärts eine Anzahl von Dornen. In vielen Fällen sieht man an Stelle der Dornen bloß stumpfe Höcker (Taf. VII, Fig. 104).

Triaktine finden sich dermal, parenchymal uud gastral. Dermal (Fig. 91—93) bilden sagittale Dreistrahler eine dünne Rinde,

indem sie in zwei bis drei Lagen übereinander liegen. Sie sind tangential orientiert, bei A mit ungefähr aboral gerichtetem Sagittalstrahle; bei C läßt sich eine Regelmäßigkeit nicht mehr erkennen. Die Sagittalstrahlen sind konisch, zugespitzt, 74—190 μ lang; die Lateralstrahlen haben eine Länge von 107—274 μ, sind meist länger als die Sagittalstrahlen, unter sich bei etwas größerer Länge sehr oft ungleich lang und gekrümmt; sie schließen einen Winkel von 140°—150° ein. Während die Strahlendicke im allgemeinen 15 μ beträgt, finden sich zerstreut auch Nadeln von nur 10 μ Dicke. Die parenchymalen Triaktine (Fig. 94—98) lassen bei A insofern eine Regelmäßigkeit in der Anordnung erkennen, als die Sagittalstrahlen der meisten wenigstens — ausgesprochen ist dies bei den subgastralen — die Tendenz zeigen, sich radial und zentrifugal zu orientieren. Bei C liegen sie vollständig regellos im Körper, höchstens in den Wänden der ausführenden Kanäle tangential. Während man sie bei A noch als sagittal bezeichnen kann, muß man sie bei C der Mehrzahl nach irregulär nennen. Obwohl in Maßzahlen der Strahlen und Winkel eine große Variabilität herrscht, — es finden sich alle möglichen Formen (s. Tabelle) — so ist es doch auffallend, daß die einzelnen Strahlen gewöhnlich nicht sehr viel von einander und die Winkel von 120° verschieden sind. Im Parenchym der Ansatzfläche findet man Dreistrahler mit sehr langen, aber dabei sehr schmalen Strahlen.

Gastral und, wie schon erwähnt, in den proximalen Teilen der ausführenden Kanäle liegen in mehreren Lagen tangential orientierte Tri- (Fig. 99, 100) und Tetraktine (Fig. 101, 102, 106). Die ersteren entsprechen so ziemlich den Basalstrahlen der letzteren. Die Größenverhältnisse sind äußerst variabel. Die Länge der schlanken, scharfspitzigen Sagittalstrahlen schwankt zwischen 160—340 μ; die Lateralstrahlen sind meist gekrümmt und verbogen, vielfach ungleich lang und und schwanken zwischen 180—410 μ. Sie sind häufig an der Basis dicker als der zugehörige Sagittalstrahl; der letztere Fall trifft immer bei den in der Nähe des Oskularrandes gelegenen Nadeln zu, wo auch der Sagittalstrahl sehr kurz werden kann (Fig. 100). Der Winkel zwischen den Lateralstrahlen beträgt gegen 133°; gegen das Oskulum nimmt er zu, bis er am Oskularrand etwa 170° beträgt. Winkel von 180° habe ich nicht beobachtet. Die Apikalstrahlen der Tetraktine sind oralwärts gekrümmt, 86—160 μ lang; sie ziehen das Gastralepithel empor. Die Triaktine dieses Schwammes sind voneinander keineswegs scharf unterschieden, die parenchymalen sind durch alle möglichen Uebergänge mit den dermalen und gastralen verbunden.

Zur Veranschaulichung der Nadelverhältnisse diene folgende Tabelle:

Triaktine.

		Sagittalstrahlen.		Lateralstrahlen.		
		Länge	Breite	Länge	Breite	Winkel zw. Lstr.
dermal	A	143 μ	16 μ	224 μ	13 μ	150°
	B	84 μ	15 μ	150, 200 μ	15 μ	155°
	C	189 μ	15 μ	183 μ	15 μ	150°
subdermal		107 μ	15 μ	189 μ	13 μ	150°
parench.	A	191 μ	17 μ	204 μ	17 μ	115°
	B	225 μ	18 μ	225 μ	18 μ	124°
	C	240 μ	17 μ	158 μ	17 μ	117°, 122°, 121°
	C	220 μ	17 μ	220 μ	17 μ	120°
	C	230 μ	17 μ	195, 183 μ	17 μ	118°, 122°, 120°
gastral		240 μ	10 μ	250 μ	10 μ	135°
gastral		150 μ	10 μ	350, 300 μ	10 μ	147°

Tetraktine.

Basalstrahlen.					Apikalstrahl.
Sagittalstrahlen.		Lateralstrahlen.			
Länge	Breite	Länge	Breite	Winkel z. Lstr.	
158 μ	10 μ	306, 270 μ	10 μ	140°	100 μ
342 μ	10 μ	270 μ	12 μ	158°	140 μ

Die anatomischen Verhältnisse sind dieselben wie bei Leucandra heathi. Die Geißelkammerzone reicht bis unmittelbar an die Rinde. Die gastralen Oeffnungen der ausführenden Kanäle sind unregelmäßig verteilt, die größeren haben bei A etwa 300 μ im Durchmesser, bei C ungefähr 400 μ, sind aber untereinander verschieden groß (Fig. 106).

Die Farbe des Schwammes ist weiß, er findet sich in größeren Gruppen — bis 30 — an der Ebbegrenze.

Literatur.

1891. Bidder, G. P. Review of „A Monograph of Victorian Sponges“ by A. Dendy. Quart. Journ. Micr. Sci. XXXII., p. 625—632.

1892a. — On the Flask-shaped Ectoderm and Spogoblasts in one of the Keratosa. — Proc. Roy Soc. London, Vol. LII., p. 134—139, 3 Fig.

1892b. — Note on Excretion in Sponges. — Proc. Roy. Soc. London, Vol. LI., p. 474—484, 4 Fig.

1895. — The Collar-cells of Heterocoela. — Quart. Journ. Micr. Sci., XXXVIII. p. 9—43, Pl. 2.

1903. Cotte, I. Contribution a l'édute de la nutrition chez les spongiaires. — Bull. Sci. France Belgique, XXXVIII., p. 420—573.

1899. Delage, Y. und Herouard, E. Traité de Zoologie concrète II. Spongiaires.

1891a. Dendy, A. Studies on the Comparative Anatomy of Sponges. — III. On the Anatomy of Grantia labyrintica Crtr. and the so called Family Teichonidae. — Quart. Journ. Mikr. Sci., XXXII, p. 1—39, Pl. I—IV.

1891b. — A Monograph of the Viktorian Sponges. I. The Organisation and Classification of the Calearea Homocoela, with Descriptions of the Victorian Species. Trans. Roy Soc. Victoria, Vol. III, p. 1—81, T. I—XI.

1893. — Studies on the Comparative Anatomy of Sponges. V. Observations on the Structure and Classification of the Calcarea Heterocoela. — Quart. Journ. Micr. Sci., XXXV., p. 159—257, Pl. X—XIV.

1872. Haeckel, E. Die Kalkschwämme. Eine Monographie. 3 Bd. Berlin.

1893. Kirk, H. B. Contribution to a Knowledge of the New-Zealand Sponges. — Trans. N. Zealand Inst., Vol. XXVI., p. 175—179, T. XXII.

1864. Köllicker, A. Icones histologicae. — Leipzig.

1894. Lambe, L. M. Sponges from the Western Coast of North-America. — Trans. Roy. Soc. Canada, Sect. IV., p. 25—43, Pl. II—IV.

1883. Lendenfeld, R. v. Über Coelenteraten der Südsee. II. Neue Aplysiniidae. — Zeitschr. wiss. Zool., XXXVIII., p. 234—313, T. X—XIII.

1891. — Die Spongien der Adria. I. Die Kalkschwämme. — Zeitschr. wiss. Zool., LIII., p. 185—321, p. 361—433, T. VII—XV.

1894. — Die Tetraktinelliden der Adria (mit einem Anhang über die Lithistiden). — Denkschr. Ak. Wien, Math. naturw. Kl., LXI., p. 91—204, T. I—VIII.

1897. — Spongien von Sansibar. — Abh. Senckenberg, Ges. XXI, p. 93—133, T. IX, X.

1899. — Neuere Arbeiten über Spongien. — Zool. Zentr., p. 689—698.

1883 Leuckart, R. — Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Tiere während der Jahre 1876—1879. Berlin. Archiv f. Naturg.

1898. Loisel, G. Contribution à l'histo-physiologie des éponges. Journ. de l'anat. et de physiol., XXXIV., 1—43, 186—234, T. I u. V.

1892. Maas, O. Die Auffassung des Spongienkörpers und einige neuere Arbeiten über Schwämme. — Biol. Centr., XII., p. 566—572.

1894. Mastermann, A. E. On the nutritive and excretory Processes in Porifera. Ann Mag. N. H., t. XIII, p. 485—496; t. XIV. p. 48—49.

1878. Merejkowsky, C. Édutes sur les éponges de la Mer Blanche. — Mem. Ac. St. Petersb., XXVI., 7.

1879. Metchnikoff, E. Spongiologische Studien. — Zeitschr. wissensch. Zool., XXXIII, p. 349—387, T. XX—XXIII.

1892a. Minchin, E. A. Note on a Sieve-like Membran across the Oscula of a Species of Leucosolenia, with some observations on the histology of the Sponge. — Quart. Journ. Micr. Sci., XXXIII, p. 251—272, Pl. X, XI.

1892b. — The Oscula and Anatomy of Leucosolenia clathrus. — Quart. Journ. Micr. Sci., XXXIII., p. 477—495. Pl. XXIX.

1892c. — Some points in the Histology of the Leucosolenia (Ascetta) clathrus, O. S. — Zool. Anz. XV., p. 180—184. 3 Fig.

1896. — Suggestions for a Natural Classification of the Asconidae. — Ann. Mag. Nat. Hist., XVIII., p. 349—362.

1898. — Materials for a Monograph of the Ascons. I. On the Origin and Growth of Triradiate and Quadriradiate Spicules in the Family Clathrinidae. — Quart. Journ. Micr. Sci. XL., p. 469—587, T. XXXVIII—XLII.

1900. — The Porifera. — In: A Treatise on Zoology. II. edited by E. R. Lancaster.

1882. Polejaeff, N. Report on the Calcarea, dredged by H. M. S. „Challenger". — Challenger Reports, Zool., VIII. London.

1904. Schneider, K. C., Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere. Wien.

1875. Schulze, F. E. Über den Bau und die Entwicklung von Sycandra raphanus H. — Zeitschr. wiss. Zool., XXV., Suppl. p. 247—280. T. XVIII—XXI.

1879. — Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. VII. Die Familie der Spongidae. — Zeitschr. wiss. Zool. XXXII., p. 593—660. T. 34—38.
1892. Topsent, E. Notes histologiques au sujet de Leucosolenia coriacea. (Mont) Bwk. — Bull. Soc. Zool. France, XVII., p. 125—129.
1902. Urban, F. Rhabdodermella nuttingi n. g. n. sp. — Zeitschr. wiss. Zool., LXXI, p. 268—275, Taf. XIV.
1903. — Über das Dermalepithel der Kalkspongien. — Verhdlgn. d. Ges. d. Nat. u. Ärzte, 74. Vers. II. 1. Hälfte. p. 159.
1887. Vosmaer, G. C. I. Porifera. — Klassen und Ordnungen des Tierreiches von Bronn II.

Erklärung der Abbildungen.[1])

Tafel VI.

Leucosolenia eleanor.

Fig. 1. Eine Kolonie durch einen Vertikalschnitt in zwei Hälften zerlegt; Ansicht der Schnittfläche. × 1,5; phot. Zeiß Anastigmat 1:12,5, F = 480 mm.
Fig. 2. Teil einer jungen Kolonie auf den Stabnadeln von Leucandra heathi. × 8; phot. Zeiß, Planar 1:4,5, F = 50.
Fig. 3—13. Oskularröhren von der Oberfläche der Kolonie mit ihren Divertikeln.
Fig. 3—5 × 3,6; Fig. 6—13. × 3,2; } phot. Zeiß, Planar 1:4,5, F = 50.
Fig. 14. Röhrenanastomose aus dem Inneren der Kolonie; der eine Ast zeigt einen Divertikel (×). × 3,6; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F = 50.
Fig. 15. Stabnadel. × 100; phot. Leitz Obj. 5.
Fig. 16. Stabnadel. × 250; phot. Leitz Obj. 8.
Fig. 17—25. Triaktine. × 100; phot. Leitz Obj. 5.
Fig. 26—32. Tetraktine. × 100; phot. Leitz Obj. 5.
Fig. 33. Nadelbildungszelle am distalen Ende einer Stabnadel. × 188; phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1.
Fig. 34. Junger Triaktin mit seinen Bildungszellen. × 640; gezeichnet Leitz Öl-Imm., F = 2,1, Ok. 0. Pricrokarmin.
Fig. 35. Geschlossenes Divertikel, das die Nadelanordnung erkennen läßt. × 30; phot. Leitz Obj. 3.
Fig. 36. Oberflächenansicht eines Teiles einer Oskularröhre. × 100; phot. Leitz Obj. 5.

---

[1]) Diese Tafeln wurden nach meinen Photographieen und Zeichnungen in Lichtdruck reproduziert, und es ist damit jedenfalls bewiesen, das dieses Verfahren namentlich was Darstellung histologischer Details betrifft, dem bisher üblichen weit überlegen ist.

Fig. 37. Oberflächenansicht eines Teiles eines geschlossenen Divertikels nahe dem Ursprunge (der Pfeil bedeutet die Strömungsrichtung des Wassers). × 100; phot. Leitz Obj. 5.
Fig. 38. Längsschnitt durch die Körperwand. × 360; phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1. Eisenhaematoxylin. (Zeigt Zellkerne auf dem Apikal- und teilweise auch Sagittal-Basalstrahl eines Tetraktins).
Fig. 39. Längsschnitt durch die Körperwand. × 300; phot. Leitz Öl-Imm. F = 2,1, Anilinblau.
Fig. 40. Querschnitt durch die Körperwand. × 250; phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1. Anilinblau.
Fig. 41. Längsschnitt durch die Körperwand, welcher deutlich fünf Flaskzellen erkennen lässt. × 350; phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1. Eisenhaematoxylin.
Fig. 42—62. Dermale Epithelzellen.
Fig. 42—45, 47—55, 57, 59—62. × 980; gez. Leitz Öl.-Imm., F = 2,1, Ok. 2. Eisenhaematoxylin.
Fig. 46. × 600; phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1. Anilinblau.
Fig. 56. × 280; phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1. Eisenhaematoxylin.
Fig. 58. × 290; phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1. Eisenhaematoxylin.

Tafel VII.

Leucosolenia eleanor.

Fig. 63. Ansicht der Gastralfläche einer Oskularröhre. × 100; phot. Leitz Obj. 5. Eisenhaematoxylin.
Fig. 64. Ansicht der Gastralfläche einer Röhre aus dem Inneren der Kolonie. × 100; phot. Leitz Obj. 5. Eisenhaematoxylin.
Fig. 65. Amoeboide Zelle. × 980; gez. Leitz Öl-Imm., F = 2,1, Ok. 2. Eisenhaematoxylin.
Fig. 66. Amoeboide Zelle, teilweise mit einer gelblichen Masse erfüllt. × 980; gez. Leitz Öl-Imm., F = 2,1, Ok. 2. Eisenhaematoxylin.
Fig. 67. Amoeboide Zelle. × 980; gez. Leitz Öl-Imm., F = 2,1, Ok. 2. Eisenhaematoxylin.
Fig. 68. Kragenzellen. × 980; gez. Leitz Öl-Imm., F = 2,1, Ok. 2. Eisenhaematoxylin.

Sycandra coacta.

Fig. 69. Medianschnitt durch ein Individuum. × 9; phot. Zeiß Planar 1 : 4,5, F = 50. Anilinblau.
Fig. 70. Teil eines Tangentialschnittes (unten seitlich sind bereits die Gastralporen getroffen). × 25; phot. Zeiß Planar 1 : 4,5, F = 20. Anilinblau
Fig. 71. Teil des Tangentialschnittes Fig. 70. × 100; phot. Leitz Obj. 5. Anilinblau.
Fig. 72, 73. Mikrorhabde. × 250; phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1.
Fig. 74—88. Tri- und Tetraktine des Skelettes. × 100; phot. Leitz Obj. 5.

Leucandra apicalis.

Fig. 89. Medianschnitt durch ein junges Exemplar (A). × 9; phot. Zeiß Planar 1 : 4,5, F = 50. Pikrokarmin.



Fig. 90. Medianschnitt durch ein älteres Exemplar (B). × 9; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F = 50. Anilinblau.
Fig 91—102. Tri- und Tetraktine des Skelettes. × 100; phot. Leitz Obj. 5.
Fig. 103 Dornenrhabd der Ansatzfläche. × 740; gez. Leitz Obj. 8, Ok. 3.
Fig. 104. Dornenrhabd der Ansatzfläche. × 370; phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1.
Fig. 105. Dornenrhabd der Ansatzfläche. × 370; phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1.
Fig. 106. Tangentialschnitt der Gastralfläche. × 100; phot. Leitz Obj. 5.
Fig. 107. Junge Stabnadel mit ihren Bildungszellen. × 980; gez. Leitz Öl-Imm., F = 2,1, Ok. 2.

Tafel VIII.

Leucandra heathi.

Fig. 108. Junges Exemplar (A). × 1,8; phot. Zeiß Anastigmat 1:12,5, F = 480.
Fig. 109. Älteres Exemplar (B). × 1,5; phot. Zeiß Anastigmat 1:12,5, F = 480.
Fig. 110. Ausgewachsenes Exemplar (C). × 1,8; phot. Zeiß Anastigmat 1:12,5, F = 480.
Fig. 111. Ein erwachsenes Exemplar durch einen Vertikalschnitt in zwei Hälften zerlegt; Ansicht der Schnittfläche. × 1,8; phot. Zeiß Anastigmat 1:12,5, F = 480.
Fig. 112. Medianschnitt von diesem Exemplar (Fig. 111). × 4,5; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F = 50. Anilinblau.
Fig. 113. Teil der Peripherie eines solchen Schnittes. × 14; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F = 20. Anilinblau.
Fig. 114. Schnitt durch die Oberfläche. × 32; phot. Leitz Obj. 3. Anilinblau
Fig. 115. Tangentialschnitt der Gastralfläche. × 43; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F = 20.
Fig. 116. Tangentialschnitt der gastralen Fläche des Oskularskelettes. × 32; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F = 20.
Fig. 117. Radialschnitt durch das Oskularskelett. × 35; phot. Leitz Obj. 5.

Tafel IX.

Leucandra heathi.

Fig. 118—126. Rhabde. × 20; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F = 20.
Fig. 127. Mikrorhabd. × 100; phot. Leitz Obj. 5.
Fig. 128. Mikrorhabd. × 340; phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1.
Fig. 129. Parenchymale Triaktine. × 20; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F = 20.
Fig. 130—132. Gastrale Triaktine. × 20; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F = 20.
Fig. 133—145. Triaktine. × 100; phot. Leitz Obj. 5.
Fig. 146—148. Gastrale Triaktine. × 100; phot. Leitz Obj. 5.
Fig. 149, 150. Triaktine des Oskularskelettes. × 100; phot. Leitz Obj. 5.
Fig. 151. Proximales Ende einer Stabnadel. × 30; phot. Leitz. Obj. 3.
Fig. 152. Oskularmembran von oben gesehen. Nat. Gr.; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F = 100.
Fig. 153. Querschnitt durch das Oskularskelett in der Höhe des Sphinkters. × 4,5; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F = 50.

Fig. 154. } Teil dieses Schnittes { × 10,6; phot. Zeiß Planar 1:4,5, F=20.
Fig. 155. } Teil dieses Schnittes { × 127; phot. Leitz Obj. 5.

Fig. 156. Peripherischer Sagittalschnitt durch das Oskulum mit Schließmembran des Individuums T. III Fig. 108. × 10; phot. Leitz Obj. 3.

Fig. 157. Medianschnitt durch das Oskulum mit Schließmembran des Individuums T. III Fig. 108. × 26; phot. Leitz Obj. 3.

Fig. 158. Epithel von der gastralen Oberfläche des Oskularskelettes. × 280, phot. Leitz Öl-Imm., F = 2,1.

Fig. 159. Dermalporen von oben gesehen. × 50; phot. Leitz Obj. 3.

Fig. 160. Schließmembranen dreier Dermalporen. An der der halbgeschlossenen sind sechs flaschenförmige Dermalzellen erkennbar. × 200; phot. Leitz Öl-Imm.; F = 2,1.

In der **Nicolaischen Verlags-Buchhandlung R. Stricker** in **Berlin** ist erschienen:

Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während der Jahre 1838—1903. gr. 8°. brosch. 65 Tle. 955 M.

Einzelne Jahrgänge: 1838—1847 à 1 M. 50 Pf. — 1848—1852 à 2 M. — 1853—1856 à 2 M. 50 Pf. — 1857—1858 à 3 M. — 1859—1862 à 4 M. 50 Pf. — 1863—1864 9 M. — 1865—1866 9 M. — 1867—1868 6 M. — 1869 5 M. 50 Pf. — 1870 6 M. — 1871—1872 7 M. — 1873—1874 9 M. — 1875 bis 1876 16 M. 50 Pf. — 1877—1878 18 M. — 1879 12 M. — 1880—1884 à 10 M. — 1885 12 M. — 1886 14 M. — 1887 14 M. — 1888 15 M. — 1889 16 M. — 1890 22 M. — 1891 22 M. — 1892 24 M. — 1893 25 M. — 1894 58 M. — 1895 48 M. — 1896 I. Hälfte 22 M. II. Hälfte 32 M. — 1897 I. Hälfte 24 M. II. Hälfte 60 M. — 1898 I. Hälfte 24 M. II. Hälfte 50 M. — 1899 I. Hälfte 26 M. II. Hälfte 60 M. — 1900 I. Hälfte 22 M. II. Hälfte I. Lieferung 48 M. II. Lieferung 38 M. — 1901 I. Hälfte 22 M. — 1902 I. Lieferung 22 M. — 1903 I. Lieferung 28 M.

Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Tiere während der Jahre 1857—1883. gr. 8°. brosch. 14 Tle. 141 M. 50 Pf.

(Einzelne Jahrgänge: 1857 3 M. — 1858—1860 à 4 M. 50 Pf. — 1861 bis 1862 6 M. — 1863 4 M. — 1864—1865 7 M. 50 Pf. — 1866—1867 8 M. 50 Pf. — 1868—1869 9 M. — 1870—1871 9 M. — 1872—1875 1[illegible] M. — 1876—1879 32 M. — 1880—1881 16 M. — 1882—1883 15 M.)

Dasselbe	Neue	Folge.	Bd.	I. 1887.	gr. 8°	brosch.	9 M.
"	"	"	"	II. 1888.	"	"	15 M.
"	"	"	"	III. 1890.	"	"	15 M.
"	"	"	"	IV. 1891.	"	"	16 M.
"	"	"	"	V. 1892.	"	"	12 M.
"	"	"	"	VI. 1893.	"	"	16 M.
"	"	"	"	VII. 1894.	"	"	12 M.
"	"	"	"	VIII. 1895.	"	"	18 M.
"	"	"	"	IX. 1897.	"	"	20 M.
"	"	"	"	X. 1899.	"	"	22 M.
"	"	"	"	XI. 1902.	"	"	22 M.
"	"	"	"	XII. 1903.	"	"	22 M.
"	"	"	"	XIII. 1904.	"	"	54 M.
"	"	"	"	XIV. 1905.	"	"	18 M.
"	"	"	"	XV. 1905.	"	"	40 M.

Berendt, Dr. G. C., **Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt.** 2 Bde. 20 M.

I. Bd. 1. Abt. Der Bernstein und die in ihm befindlichen Pflanzenreste der Vorwelt, bearb. von **H. R. Göppert** und **G. C. Berendt.** Mit 7 lithogr. Tafeln. gr. Fol. geh. 10 M.

I. Bd. 2. Abt. Die im Bernstein befindlichen Crustaceen, Myriapoden, Arachniden und Apteren der Vorwelt, bearb. von **C. L. Koch** und **G. C. Berendt.** Mit 17 lithogr. Tafeln. gr. Fol. geh. 10 M.

II. Bd. 1. Abt. Die im Bernstein befindlichen Hemipteren und Orthopteren der Vorwelt, bearb. von **E. F. Gumar** und **G. C. Berendt.** 2. Abth. Die im Bernstein befindlichen Neuropteren der Vorwelt, bearb. von **F. J. Pictet-Baraban** und **H. Hagen.** Mit 8 lithogr. Tafeln gr. Fol. geh. 10 M.

Troschel, Prof. Dr. F. H., Das Gebiss der Schnecken zur Begründung einer natürlichen Classification untersucht. I. Band. Mit Kpfrt. gr. 4°. 41 M.

— II. Band. Lief. 1—6. (à 9 M.) 54 M.

— II. Band. Lief. 7—8. (à 20 M.). Bearbeitet v. **Dr. J. Thiele.** 40 M.

Kroll's Buchdruckerei, Berlin S.

Ausgegeben im April 1906.

ARCHIV
FÜR
NATURGESCHICHTE.

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,
FORTGESETZT VON
W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS UND F. HILGENDORF.

HERAUSGEGEBEN
VON

Prof. Dr. W. WELTNER,
KUSTOS AM KÖNIGL. ZOOLOG. MUSEUM ZU BERLIN.

ZWEIUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

I. BAND. 2. Heft.
Bogen 5—15. Tafel X—XIV.

Berlin 1906.
NICOLAISCHE VERLAGS-BUCHHANDLUNG
R. STRICKER.

Jeder Jahrgang besteht aus 2 Bänden zu je 3 Heften.
(Bd. I Originalmitteilungen, Bd. II Jahresberichte).

Inhalt des ersten Bandes.

Zweites Heft.

Zur Biologie und Morphologie von Halicore dugong.

Von

H. Dexler und **L. Freund.**

Aus dem Tierärztlichen Institut der K. K. Deutschen Universität Prag.

Ausgeführt mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen.

Hierzu Tafel X—XII und 1 Figur im Text.

A. Biologie.

Die Nachrichten über die Lebensweise von Halicore dugong, die bis heute zur Kenntnis der Fachgenossen gekommen sind, beschränken sich eigentlich nur auf eine ausführliche Darstellung Klunzingers, der als Sanitätsarzt in Koseir in den 60iger Jahren diesbezügliche Angaben der Beduinen über den Dugong des Roten Meeres gesammelt hat. Von ihm stammt auch die Darstellung in Brehms Tierleben. Die wenigen, die vor und nach ihm sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, tragen nur wenig Originales bei. Es erscheint daher die Mitteilung von Beobachtungen aus jüngster Zeit gerechtfertigt, die das Notizenmaterial des einen von uns (Dexler) zur Grundlage hat. Durch die munifizente Unterstützung der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen" war der genannte Beobachter in der Lage, sich im Jahre 1901 nach dem Korallenmeere zu mehrmonatlichem Aufenthalt zu begeben und dort dem Fange des Dugong persönlich zu obliegen. Dabei bot sich auch die seltene Gelegenheit, einen gefangenen Dugong durch 48 Stunden in seinem Verhalten genau zu betrachten und im Leben zu untersuchen, was unseres Wissens bei Halicore dugong bisher noch nicht möglich gewesen ist.

Die flache niedere Küste Ostaustraliens ist ein ausgezeichneter Aufenthaltsort für den Dugong. Stark versandet, bildet sie weite, seichte Buchten, die durch zahlreiche Kanäle und Passagen mit

der Außensee in Verbindung stehen. Hier findet sich der pflanzentragende Seegrund, auf dem die als „Dugonggrasses“ bezeichneten Pflanzen vorkommen, die die Nahrung des Dugong bilden. Diese Gründe bieten dem Dugong eine vorzügliche Weide und er gehört auch zu ihren ständigen Bewohnern, da er zur Befriedigung seines Nahrungsbedürfnisses an derartige Gegenden gebunden ist. Wo immer diese Bedingungen erfüllt werden — wozu noch Seewasser und eine gewisse Temperatur zu rechnen sind — da findet sich der Dugong. Darin stimmen alle Beobachter wie Rüppel, Klunzinger, Finsch und Semon überein. Das Seewasser ist sein eigentliches Element. Ob er auch im Brackwasser der Flußmündungen angetroffen wird, wie manche, z. B. Brown behaupten, ist fraglich, da, wie schon Finsch bemerkt, darüber Beobachtungen fehlen und auch in unserem Falle nichts dergleichen in Erfahrung gebracht werden konnte. Den alten Queensländer Dugongfischern ist davon wenigstens nichts bekannt. Daß er das Süßwasser der Flüsse selbst aufsucht, ist ausgeschlossen.

Bei Tage hält er sich in größeren Tiefen und auf der Außensee auf und nur des Nachts kommt er durch die erwähnten Kanäle in die Bayen, um zu äsen, welche Beobachtung sich mit der von Klunzinger im Roten Meer gemachten und den Angaben von Semon und Finsch deckt. Bezüglich ihres Erscheinens bei Nacht macht Klunzinger eine merkwürdige Mitteilung nach Berichten der Beduinen. Man erkenne, so sollen diese behaupten, die Dugongs bei Nacht außer an ihrem Schnauben noch an der Phosphorescenz des bewegten Wassers und verraten sie sich (was ihm wiederholt versichert wurde, aber schwer zu glauben ist) durch 3 leuchtende Flecken am Rücken. Krauss schwächt dies zu einem „durch das Leuchten des Meeres“ ab, bei Brehm aber wird dies so erklärt, daß das beim Schwimmen bewegte und daher leuchtende Meer an drei Stellen erglänze, die wohl den Wellenkreisen entsprechen, die durch Kopf, Rückenmitte und Schwanzfinne erregt werden. Doch Langkavel zitiert wieder Klunzingers Mitteilung. Eine derartige Erscheinung kam in den australischen Gewässern niemals zur Beobachtung, wobei die dort vorhandene geringe Phosphorescens des Oberflächenwassers in der damaligen Jahreszeit (australischer Winter) vielleicht etwas beitragen mag.

Immerhin spricht trotz des starken Leuchtens tropischer Meere manches dafür, daß es sich um eine fehlerhafte, nicht für den Dugong geltende Beobachtung handeln muß. Denn bei der Schwimmweise des Dugongs kommt zuerst der Kopf um Atem zu holen über Wasser, selten nachher der Rücken, niemals der Schwanz. Bei stark phosphorescirendem Wasser mag es dabei wohl ein mehr oder weniger deutliches Aufleuchten geben. Daraus auf die Art des Tieres zu schließen, halten wir ebenso unmöglich, wie aus der Art des Schnaubens. Dexler hat in Gewässern gefischt, in denen Dugongs und Delphine gemeinsam vorkamen und, in den Tropennächten viele Stunden bei den Netzen auf der Lauer liegend, in das

Treiben dieser Tiere Einblick genommen. Niemals konnte man aus dem oft in nächster Nähe ertönenden Schnauben sagen, welche Tiere zur Stelle waren. Auch die darum befragten black fishermen, sonst so ausserordentlich erfahren in dem Spüren ihrer Beute, konnten aus den gehörten Atemgeräuschen keine Kennzeichen ableiten.

Es ist bekannt, daß die Schwimmbewegungen des Tieres im allgemeinen langsam und schwerfällig sind (Klunzinger und Finsch). So wurden eines Abends spät vom Boot aus 6 Dugongs bemerkt, die kaum 10 m entfernt träge aus dem Wasser auftauchten und sich nach vorne überwälzend wieder verschwanden. In der Regel kommt der Dugong nur mit der Nasenpartie des Kopfes zum Atemholen über Wasser, wie dies auch Rüppel beobachtet. Rüppel und Semon berichten übereinstimmend, daß er auch, dies aber selten, mit dem Vorderteil des Körpers oder mit dem ganzen Kopfe herauskomme.

Bevor wir jedoch in der Beschreibung der biologisch interessanten Besonderheiten weiterschreiten, müssen jene wertvollen Beobachtungen hier Platz finden, die an dem gefangenen lebenden Dugong gemacht wurden und die die Grundlage für die nachfolgende systematische Behandlung des biologischen Stoffes abgeben. Kurz seien auch vorher die näheren Umstände der Gefangennahme geschildert. Als eines Tages die Netze untersucht wurden, wurde darin ein grosser Rochen, ein Ocean-Butterfly und ein Dugongstier entdeckt, der sich mit dem Schwanz im Netz verwickelt hatte, sonst aber frei beweglich war. Dies war ein ungemein seltener Zufall zu nennen, weil die Tiere gewöhnlich beim Anstreifen mit dem Schädel oder mit einer Flosse im Netz hängen bleiben und dann solange um sich schlagen und sich rollen, bis sie von den Stricken vollständig umwickelt sind. Sie vermögen dann das zu einem soliden Klumpen zusammengedrehte, schwere Netz nicht mehr zu heben, um an die Oberfläche zum Atemschöpfen zu kommen, und ersticken.

Da das Netz stark zusammengedreht war, konnte es an Ort und Stelle nicht aufgeholt werden und es wurde beschlossen, das Ganze ans Ufer mitzunehmen, den gefangenen Dugong im Schlepptau. Der rasch segelnde Kutter nahm das Tier etwas hart mit, da es trotz sichtlicher Anstrengung, mit dem Schwanze voran dem Boot folgend, immer wieder ins gurgelnde Kielwasser gezogen wurde; zweimal mußte beigedreht werden, um dem erschöpften Bullen etwas Luft zu gönnen. Das Tier geberdete sich dabei sehr aufgeregt und ungeberdig. Es machte unablässig Tauchversuche, wobei es mit bauchwärts gekrümmtem Körper in die Tiefe stieß und sich beim Fühlen des Widerstandes am Schwanze zwei- bis dreimal um seine Längsachse rollte, dadurch das Netz immer mehr zusammendrehend. Dabei setzte es wiederholt gasförmige und feste Exkremente ab, die den charakteristischen Dugonggeruch verbreiteten. Zum Atmen kam der Gefangene in Pausen von 14 — 42 Sekunden herauf, stieß die Exspirationsluft mit heftigem und langem Blasen aus und inspirierte

weniger laut und kurz. Dann tauchte und rollte er sofort wieder.

Mit der Flut wurde das Boot über die Barre an der Ausmündung des Wallumkreek (Stradbroke-Island) gebracht und dort verankert. Hier im Seichtwasser trat erst etwas Beruhigung ein, nachdem die Leute sich entfernt hatten. Als die vom Lande zurückkehrenden Dingies sich näherten, begann das Tauchen und Herumschlagen sofort von Neuem. Dabei zeigte es sich, daß nicht so sehr das Sehen als vielmehr das Hören auf das Bewußtsein des Tieres einwirkte. Schwenkte man ein schwarzes Tuch oder ein weißes Segeltuch über dem Kopfe, wurde das Tier nicht sichtlich oder nur selten beunruhigt. Stampfte man dagegen mit dem Fuß auf das Deck, so stieß es augenblicklich in einer reflektorischen Tauch- oder Fluchtbewegung die Nase in den Sand.

Die Bergung des Dugong war einfach. Das hilflose Tier vermochte seiner Gefangennahme kaum mehr als sein großes Gewicht entgegen zusetzen. Bald war ein festes Tau um seinen Schwanz gebunden, dieses am Strande festgemacht und der Dugong aus dem Netz ins Wasser gerollt. Dort schien er sich wohler zu fühlen. Anfangs schlug er allerdings noch schwerfällig herum und suchte sich unter dem Kutter zu verstecken. Die Spannung der Leine aber ließ bald nach und man konnte ihn mit geringer Kraftanstrengung ins seichte Wasser ziehen.

Er kam nunmehr in Zeiträumen von 17—65 Sekunden mit der Nase empor und schöpfte in der oben angegebenen Weise Atem. Beim Sprechen, Schlagen mit der Ruderstange, Rasseln mit der Ankerkette oder sonstigen Geräuschen fuhr er heftig auf und suchte mit der Bewegung der über die Wasseroberfläche kopfüber rollenden Delphine tiefer zu tauchen, wobei er wiederholt heftig auf den Grund stieß. Spannte sich die Leine an und fühlte er das Hindernis, so vollführte er sofort jene merkwürdigen, raschen Drehungen um die Längsachse des Körpers, daß der Strick sich aufzuspließen begann. Verstummte der Lärm, so wurde er bald ruhig und lag regungslos in sein Schicksal ergeben am Boden. Auch das Atmen wurde langsamer. Er kam anfangs in Zwischenräumen von 43—60, später von 100—120 Sekunden auf. Speziell wurden folgende Pausen notiert: 104, 43, 60, 58, 95, 45, 105, 145, 85, 52, 50, 56, 120, 85 Sekunden. Die längste Atempause war 145 Sekunden, wobei jedoch die abnormalen Verhältnisse zu berücksichtigen sind, unter denen das Tier lebte, und von denen es trotz seiner äußeren Teilnahmslosigkeit ein Empfinden gehabt haben dürfte. Die ausgeatmete Luft hatte denselben aromatischen Geruch, wie er dem Dugongfleisch, -fett, dem Futterbrei und den Dejekten eigen ist.

So wurde der Gefangene viele Stunden beobachtet, aber wenig mehr herausgebracht, weil der Cyklus der Bewegungen, deren er sich bediente, nur ein sehr kleiner war — sie betrafen fast nur die Atmung. Schlug man ihn mit einer Ruderstange, so quittierte er jede Berührung mit einem kurzen Zucken des ganzen Körpers. Eine höhere Hautempfindlichkeit ließ sich nur an den Mundwinkeln

feststellen. Beim Stoßen mit dem Daumen in diese Region hob er den Kopf handbreit vom Boden empor.

Abends wurde das Tier auf den Strand hinaufgerollt. Es schlug bei dieser Arbeit wenig um sich und ließ sich ruhig wie eine Walze ans Land schaffen. Kräftige Schwanzschläge vollführte es erst wieder, als man es erstickte. Sonst rührte es weder Hinterteil noch Flossen. Letztere wurden an den Brustkorb angelegt gehalten. Zog man sie vom Körper ab, so verblieben sie in dieser Stellung. Durch 48 Stunden lag es regungslos. Seine Tötung war leicht. Es wurde erstickt, indem bei einer Inspiration geschwind zwei Gewehrwischer in die Nasenlöcher gesteckt wurden. Es erhob den Kopf, schlug dreimal kräftig mit der Schwanzflosse und verendete.

Nach dieser Darstellung, die der Natur der Sache entsprechend im Zusammenhange gegeben werden mußte, sollen wieder die biologischen Einzelheiten systematisch weiter erörtert werden.

Über die Atmung ist schon Einiges gesagt, namentlich über die Art der Inspiration und Exspiration. Beide Prozesse erfolgen außer Wasser und ausschließlich durch die Nase. Als der gefangene Dugong erstickt wurde, machte er keinen Versuch den Mund zu öffnen und durch ihn zu aspirieren. Diese Verhältnisse bei Halicore dugong gleichen interessanter Weise ganz denjenigen, wie sie anderwärts bei retrovelarer Anordnung der Epiglottis bestehen und wo eine prävelare Stellung derselben und damit eine Atmung durch den Mund auch suppletorisch nicht eintritt (Näheres bei Boenninghaus, :03, p. 84). Doch entspricht den gleichen physiologischen Erscheinungen nicht ein gleiches topographisches Verhalten der in Frage kommenden Partien, da bei den Sirenen das Velum palatinum und die Epiglottis sehr kurz sind (Halicore: Owen, '38, p. 36; Manatus: Waldeyer, '86, p. 245, Murie, '70, p. 178).

Kaum hat der Dugong Atem geschöpft, schließt er sofort die Nasenlöcher und versinkt in die Tiefe. Der Schluß erfolgt dadurch, daß der Boden des Naseneinganges flach hügelförmig gehoben und gegen das Dach desselben fest angepreßt wird. Dieser Vorgang wird interessanterweise auch eingehalten, wenn er auf dem Lande liegt: nach jeder Ex- und Inspiration erfolgte fester Nasenschluß bis zum nächsten Atemzuge. Nach Finsch erfolgt der Nasenschluß durch einen nicht näher bezeichneten Muskel. Rüppel ('34, p. 101) macht die ganz unrichtige Angabe, daß die Nasenlöcher durch nach innen sich öffnende Klappen hermetisch verschlossen werden können, was von Brandt ('69, p. 272) noch entstellter wiedergegeben wird. Auch Turner ('94, p. 319, 322, 326) fand merkwürdigerweise bei Embryonen und dem Kopfe eines erwachsenen Dugongs Klappen („valve-like flap, plug-like valve"). Von einer solchen Klappe ist keine Spur nachzuweisen. Es ist die gleiche Erscheinung, wie sie auch von Manatus behauptet worden ist. Schon Brandt stellte ('69, p. 235) die Behauptung auf, daß bei den Sirenen die „aperturae

nasales valvulis claudendae esse.“ Garrod ('77, p. 139) bespricht ganz unzweifelhaft eine „flap valve“, welche den Boden der Nasengänge bildet bei der Atmung, aber welche sich erhebt und die Nase vollständig absperrt, wenn sie geschlossen wird. Auch Brown ('78, p. 292), Chapman ('75, p. 461), Crane ('81, p. 457) und Noack ('87, p. 297) sprechen von einer Klappe. Schon Murie ('80, p. 32) weist die Angabe Garrods zurück und beschreibt die Einrichtung bei Manatus in gleicher Weise wie sie bei Halicore besteht, daß durch zirkuläre Muskelkontraktion der Nasenöffnungen der Boden gehoben wird und die Öffnung schließt; von einer freien Klappe ist keine Rede.

Bei der Exspiration ist ein Geräusch zu vernehmen, das oben als heftiges, langes Blasen bezeichnet wurde. Klunzinger nennt es ein Schnauben, Finsch ein Pusten und Schnauben, Semon vermerkt es als ein eigentümliches dumpfes Schnauben. Doch ist das Blasen nicht mit dem Ausstoßen von Wasserdampf vergesellschaftet.

Interessant ist die oben berichtete Zunahme der Atempause. Freilich ist zu bedenken, daß bei der lange andauernden Gefangenschaft die Lebens- und Atemverhältnisse überhaupt immer abnormaler wurden, so daß es schwer ist, genau das Normale daraus zu entnehmen. Immerhin dürften wir nicht fehlgehen, wenn wir im Durchschnitt als Atempause eine Minute und etwas weniger annehmen. Die Angaben der Autoren gehen diesbezüglich weit auseinander. Rüppel spricht davon, daß die Dugongs beiläufig jede Minute an die Oberfläche kommen. Dies tun sie nach Klunzinger alle 10 Minuten und zwar allemal etwa viermal. Semon beobachtete ein starkes Männchen, das in Zwischenräumen von 3—5 Minuten herauf kam, welch längerer Atempause Finsch zustimmt. Mag nun dem sein wie immer, hingewiesen sei doch darauf, daß die längste der von uns berichteten Atempausen 2 $^1/_2$ Minute nicht überstieg!

Die Nahrungsaufnahme erfolgt, wie schon oben erwähnt, vorwiegend bei Nacht. Dies ist auch bei Manatus der Fall. Zwar schreibt Noack ('87, p. 300) „gefressen wurde ununterbrochen den ganzen Tag“, doch weist schon Brown ('78, p. 295) darauf hin, daß das Tier als Nachttier nur bei Nacht zu futtern scheine (ebenso Murie, '80, p. 24). Die Nahrung und die Nahrungsaufnahme der Dugongs wurde bisher sehr einfach beschrieben. Diese liegen angeblich faul auf dem Grunde des Meeres und weiden gemächlich die auf den Felsen oder auf dem Meeresboden wachsenden Tange, Algae et fuci nach Owen, Seealgen nach Rüppel, ihre Hauptnahrung, mit ihren dicken Lippen ab, oder aber reissen sie vom Boden los. Klunzinger spricht von Meerespflanzen, Phanerogamen (Najadeen). Nach Semon und Finsch sind es vornehmlich Seegräser und Tangrasen, nach Fairholme „grasslike seaweed“, die das Futtermaterial beistellen.

Dem gegenüber ist zu bemerken, daß gerade die frei aufragenden dichten schwarzbraunen Tangrasen die Nahrung des Tieres

nicht bilden, sondern vielmehr zwei phanerogame grüne Pflanzen, die sich unvermischt in den Magen aller erlegten Dugongs stets frei von anderen vegetabilischen Beimengungen vorfanden. Die Dugongfischer Dexlers schenkten den dichten, dunkel aus der Tiefe heraufscheinenden Tangrasen gar keine Beachtung, sondern lugten unausgesetzt nach den hellen, fast vegetationslosen Sanden aus. Nur dort fanden sich Dugongspuren, aber niemals in dem üppigen Tangwald. Professor Aschersohn (Berlin) hatte die Güte, die in den Eingeweiden vorgefundene Pflanzenarten über unsere Bitte zu untersuchen und die eine als Hydrocharidacee, Halophila ovalis, die andere als Zosteraart, Zostera capricorni Aschersohn, zu bestimmen.

Letztere Pflanze wächst in einem schütteren bis dichten, niederen Rasen, während bei Halophila Wurzel, Stengel und Blattstiele im Sande verborgen sind und nur die kleinen Blättchen oberflächlich aus dem Sande hervorschauen. Beide Pflanzen kommen auf Felsboden nicht vor. Das Gedeihen von Halophila ist bis auf 6 m unter der Ebbegrenze beschränkt, weiter herab wird der Belag schütterer bis er gänzlich verschwindet. Der durch die Halophilablätter eigentümlich gefleckte oder gesprenkelte weiße Sand bildet den eigentlichen Weideplatz des Dugong. Die geringe Tiefe, in der seine Futterpflanzen vorkommen können, macht es auch erklärlich, warum der Dugong Zeit seines Lebens ein Bewohner der Flachsee an der Küste ist.

In den Halophilarasen finden sich die sogenannten Dugongspuren, die uns gleichzeitig die Art der Nahrungsaufnahme erklären. Die Dugongspuren sind lange, bogen- oder schlangenförmige, von parallelen Linien begrenzte, etwa 4 Finger breite, 4—6 cm tiefe Furchen im weißen Sande, von Halophila vollständig entblößt. An der Art ihrer Ränder erkennt man ihr Alter. Frische Spuren haben aufgeworfene, ganz scharfe Ränder, die über den Seeboden 1—2 cm weit aufragen. Ist einmal die stärkere Strömung der Flut darüber gegangen, so wird der Sand verschwemmt, die Ränder daher verwischt, die Vertiefung seichter, bis sie endlich ganz ausgeglichen wird. Diese Furchen verraten, weiß aus dem Dunkel des Wassers sich abhebend, die Nähe des Dugong. Sie entstehen dadurch, daß er in einem Zuge bei der Äsung über den Halophilarasen dahinfährt, diesen mit seinem Gaumenfortsatz aufreißt, die Pflanzen erfaßt, sie vielleicht ähnlich wie gewisse Wasservögel (Enten) ausschwemmt, vom Sande u. dgl. befreit und dann mit den Backenzähnen zerkaut. Die Dugongspuren sind nicht aus einzelnen Stücken zusammengesetzt, was gegen ein Abrupfen oder ein büschelweises Abbeißen der Nahrung spricht. Durch ein faules, gemächliches Liegen der Tiere auf dem Meeresboden können derartige sichtlich in continuo gerissene Spuren nicht entstehen. Auch die eigenartige seitliche Abschleifung der bei den Männchen vor-

kommenden Hauer[1]) wird durch die eben besprochene Nahrungsaufnahme erklärt, ohne daß ihre aktive Teilnahme an letzterer nötig ist. Abweichend bespricht Finsch die Dugongspuren, die man auf den bei der Ebbe mehr oder weniger trockenen Riffen findet und die sich leicht an dem abgeweideten Seegras, dem aufgewühlten Grund und an den Eindrücken erkennen lassen, die die Leiber der Tiere hinterlassen. Das Erstere wird durch vorstehende Schilderung richtiggestellt. Das Letzteres überhaupt möglich ist, möchten wir sehr bezweifeln. In der Moretonbay, Sandy-straits, Widebay und dem nördlichen Korallenmeere wird derartiges sicher nicht beobachtet.

Daß die tastende Oberlippe bei der Nahrungsaufnahme eine bedeutende Rolle spielt, unterliegt keinem Zweifel. Wissen wir doch aus den zahlreichen sorgfältigen Beobachtungen von lebenden Manatis aus Aquarien, erwähnt seien nur Brown, Murie und Noack, welch' ausgedehnte Verwendung die Oberlippe bei der Nahrungsaufnahme des Manatus findet. Daß die Futterstoffe bei Manatis wesentlich andere sind entsprechend den geänderten Aufenthaltsorten, braucht nicht besonders betont zu werden. Das Gleiche gilt auch im Allgemeinen von der bei Halicore geschilderten Nahrungsaufnahme.

Die Ausschwemmung des Pflanzenfutters im Maule muß als eine sehr vollkommene bezeichnet werden. Werden doch eine Menge Sand und andere anorganische Bestandteile beim Dahinfahren des Dugongs aufgewirbelt und trotzdem findet man im Futterbrei selten etwas dergleichen.

Es ist bereits erwähnt worden, daß beim Einholen des gefangenen Dugongs derselbe Dejekte und Darmgase entleerte, die den charakteristischen Dugonggeruch besaßen. Dasselbe tat er auch, als er auf dem Lande lag. Die Dejekte waren ziemlich fest, zylindrisch geformt, grünlichgelb bis grünlichschwarz, aromatisch aber nicht fötid riechend. Im Wasser versanken die Faeces sogleich in die Tiefe. Dagegen berichtet Brandt ('69, p. 235), daß der Dickdarminhalt der Sirenen einen starken Foetor besitze. Die Exkremente derselben schwämmen auf dem Wasser und seien der Form nach den Dejekten der Kühe oder Pferde ähnlich. Chapman ('75, p. 460) berichtet von einem gefangenen Manatus, der an Obstipation zu leiden schien, daß die Excremente sehr hart waren und daß ein konstanter Strom von Gasblasen aus dem Anus entwich. Murie ('80, p. 22) erwähnt nur Kotabsatz bei seinem Manatus ohne weitere Angabe. Noack dagegen sagt ganz positiv ('87, p. 300): „die Exkremente (von Manatus senegalensis) sehen grünlichbraun aus und sind ziemlich formlos, zumal man sie nur im Wasser zu sehen bekommt." Die Brandtsche Notiz stimmt also weder für Halicore noch für Manatus.

[1]) Finsch glaubt, daß sie eher zum Abstoßen des Seegrases, denn als Waffe dienen. Dagegen spricht aber ihr Fehlen beim Weibchen.

Der Harn des Dugong ist wasserklar.

Über die Bluttemperatur des Dugong konnten leider keine genauen Aufschlüsse gesammelt werden. Der gefangene Dugong fühlte sich am Lande auffallend kühl an. Im Mastdarm zeigte das Thermometer 19° C. Über die normale Temperatur des Dugong kann man sich da natürlich schwer äußern, zumal die Lufttemperatur 12—18° C (Schleuderthermometer bei bewölktem Himmel) betrug und das Tier regungslos durch 48 Stunden dalag. Dabei drückte der etwa 192 kg schwere Rumpf das leicht bewegliche Brustbein stark gegen die Wirbelsäule, wodurch sicherlich der Blutkreislauf, die Herztätigkeit und damit die Körpertemperatur wesentlich alteriert worden sind. Dafür spricht auch die bedeutende Verlangsamung der Atmung. Der Herzschlag ließ sich weder durch Palpation noch durch Auskultation festsellen. Der Dugong machte den Eindruck eines auskühlenden Tieres, dessen Wärmeregulierung auch abgesehen von der abnormalen Lage und den abnormen Druckverhältnissen, so empfindlich gestört war, daß er nur kurze Zeit noch gelebt hätte. Auch die Beobachtungen an Manatis, die in Gefangenschaft gebracht und gehalten wurden, bestätigen dies, da fast immer Temperaturschwankungen als Ursache der Erkrankung und des Todes derselben angegeben werden (Chapman, '75, p. 461, Murie, '80, p. 23, Crane, '81, p. 460).

Abgesehen von dem schon erwähnten Respirationsblasen, das dem Blasen der Delphine vergleichbar ist, konnte keinerlei Produktion von Tönen oder Geräuschen seitens des Dugong verzeichnet werden. Finsch läßt die Frage offen, ob noch eigentliche Stimmlaute vorkommen. Die früheren Autoren sprechen von einem dumpfen Stöhnen oder Schnauben bei älteren Tieren, von scharfen kurzen, öfters wiederholten Lauten bei jungen Tieren (Brandt, '69, p. 235). Doch meint Brandt, daß jede Art von Stimme nur sterbenden Tieren zukomme, da ja doch, wie Steller berichtet, die unverletzten Rhytinae niemals einen Laut von sich gaben, dagegen die verwundeten eine Art dumpfen Stöhnens. Bei Manatus wurde ebenfalls keine Spur einer Stimme bemerkt (Murie, '80, p. 22), dagegen glaubt Murie (ib. p. 44), daß unter anderen Umständen sich dies anders verhalte. Nur ist daran zu erinnern, daß bei den Sirenen Stimmbänder fehlen, daß also Laute oder Geräusche vielleicht durch Schwingungen der Aryknorpel zustande kommen und ihren Weg wahrscheinlich durch die Nase nehmen müßten.

Was die Leistungen der Sinnesorgane anlangt, so kommt diesbezüglich der Dugong ebensowenig wie der Manatus auf einer hohen Stufe der Entwicklung zu stehen. Von manchen Sinnesorganen können wir uns auch kaum eine sehr namhafte Funktion denken. Dies gilt von den chemischen Sinnen, in erster Linie vom Geschmacksorgan, obschon ein solches, wie Gmelin ('92, p. 18) gezeigt hat, bei Manatus in Form einer sogenannten Papilla foliata wenn auch nicht in hoher Ausbildung angetroffen wird. Die sorgfältige Auswahl der Futterstoffe weist gleichfalls auf eine gewisse

Geschmacksfunktion hin. Noch schwieriger ist es bei dem Geruchsorgan, sich die Funktion vorzustellen, da die Regio olfactoria in einem unter Wasser hermetisch abgeschlossenen Nasentrakt sich befindet. Und doch behauptet Chapman ('75, p. 454), daß in Übereinstimmung mit den wohl entwickelten Bulbi olfaktorii der Geruchsinn sehr scharf sei, da bemerkt wurde, daß sein gefangener Manatus das ins Wasser geworfene Futter mit seinem Geruchsinn eher wahrzunehmen schien als mit einem anderen Sinne. Dasselbe sagt unter Berufung auf Chapman Brown ('78, p. 295).

Boenninghaus (:03, p. 91) hat darauf hingewiesen, daß Säuger, die im Wasser ihre Nahrung suchen, keinen Gebrauch von ihrem Geruchsinne bei dem Aufsuchen ihrer Beute machen können, weil die Nase beim Tauchen fest geschlossen wird. „Selbst wenn dies nicht der Fall wäre," fährt er fort, „würden die Säugethiere im Wasser doch nicht riechen können, denn der adäquate Reiz für ihren Olfactorius sind Riechstoffe, die in der Luft, nicht aber wie bei den Fischen solche, die im Wasser suspendiert sind." Der Nichtgebrauch dieser Organe bei den Waltieren führte zu ihrer Verkümmerung oder deren gänzlichen Untergang; so fehlt bei den Zahnwalen der Nervus olfactorius, und im Zusammenhange damit steht die Reduktion des Exethmoids. Allein bei den Sirenen ist trotz der Reduktion dieses Knochens ein Nervus und Bulbus olfactorius gut entwickelt, und dies auch trotz der vorerwähnten Einwände gegen die mögliche Funktion des Riechens. Die besagte Möglichkeit wird zur Wahrscheinlichkeit, wenn nicht zur Sicherheit, durch die oben angeführten Beobachtungen an Manatus. Aus ihnen geht hervor, daß wenigstes für die Sirenen der Zusammenhang zwischen der Reduktion des Exethmoides und der des Olfactorius, wie er bei den Waltieren existieren mag, nicht vorhanden ist. Ferner, daß der Geruchsnerv als ein in Funktion stehendes Gebilde in der Lage sein muß, chemische Reize zu percipieren, die nicht wie bei den Landsäugern die Luft, sondern das Wasser als tragendes Medium benutzen. Diese Annahme bedingt freilich nicht nur eine teilweise Funktionsanpassung des Riechnerven, sondern beschränkt eine solche Anpassung auch auf die herbivoren Sirenen allein. Schließlich müssen wir noch die Voraussetzung hinzufügen, daß die chemischen Reize, da sie auf dem gewöhnlichen Wege zur Riechschleimhaut nicht gelangen können, einen anderen Weg, etwa Mund, Pharynx und Choanen, nehmen müssen.

Hier wäre noch eine Bemerkung über die Reflexerregbarkeit der Nasenschleimhaut einzuschalten. Vor der Tötung seines Dugong versuchte Dexler dem Tiere Wasser bei einer inspiratorischen Atembewegung in die Nase zu spritzen. Es erfolgte augenblicklich ein so heftiges Ausstoßen der in den Nasengang kaum eingetretenen Flüßigkeit, daß sie zu Staub zerblasen wurde. Der Reflex war ganz erstaunlich heftig und rasch und nach seinem Ablaufen waren die Naseneingänge fest geschlossen wie zuvor. Die angefangene Atembewegung wurde nicht zu Ende geführt. Sicher ist eine so

prompte Auslösung dieses Reflexes für wasserlebende Säuger von größter Bedeutung. Der Nasenschluß bei Halicore ist also doppelt: willkürlich und reflektorisch. Eine Mithilfe durch Wasserdruck kommt hierbei gar nicht in Betracht.

Das Sehvermögen des Dugong muß als ein ziemlich schlechtes bezeichnet werden. Anders könnte man ihn unmöglich mit so einfachen Netzkonstruktionen erbeuten, wie dies tatsächlich der Fall ist. Man stellt auf den Dugongweiden 80 – 150 m lange und 5—6 m tiefe Netze so auf, daß sie eine vertikale Wand bilden. Kommt ein Dugong mit dem Netz in Berührung, so ist er gewöhnlich verloren; niemals wird es gelingen, auf diese primitive Weise einen Delphin oder einen Hai zu erbeuten. Freilich vermeidet der Dugong die Netze leichter in hellen Nächten, weshalb die eigentliche Fangzeit in die Neumondnächte verlegt wird; auch färbt man die Netzschnüre braun. Hat man aber Glück, so fängt man die Tiere auch bei Vollmond und mit ganz neuen, weiß schimmernden Netzen. Von seinem nicht hoch entwickelten Sehvermögen gibt auch der Umstand Zeugnis, daß er geräuschlos herantreibende Boote oft genug nicht wahrnimmt und so aus nächster Nähe beobachtet werden kann. Dies hat auch Semon bestätigt, und die Fischer Dexlers behaupteten, wiederholt über äsende Dugongs hinweggesegelt zu sein. Darauf dürfte es zurückzuführen sein, daß man ihn nicht für besonders scheu (Semon), oder wenig auf seine Sicherheit bedacht hält (Finsch). Über die geringe Sehkraft wird auch von Manatus berichtet (Chapman, '75 p. 454 und Brown, '78, p. 295).

Die Augenuntersuchung war an dem in Rede stehenden Gefangenen sehr schwierig und daher nicht ausreichend. Man mußte sich unmittelbar neben den Dugong in den Sand legen, was bei einem Tiere, dessen Bewegungsmöglichkeit man gar nicht kennt, immerhin störend empfunden wird. Schon die fokale Beleuchtung war wegen der tiefen Lage der Bulbi, ihrer konstant eingehaltenen Schrägstellung nach vorne und unten, der Enge der Lidspalte usw. stark behindert. Dazu kam, daß aus dem Konjunktivalsacke ein glasklarer, sehr konsistenter Sekretstrang in solcher Menge emporquoll, daß die Augenöffnung stets mit einem dicken Pfropfen verlegt war. Er musste zuerst weggewischt und die kurze Pause vor seiner Neuentwicklung rasch zur Betrachtung der vorderen Augenabschnitte verwendet werden. Ein Freilegen des Bulbus durch Aufspannen der Lidspalte war nicht durchführbar, da sich die Lider bei der leisesten Berührung krampfhaft schlossen. Drückte man sie gewaltsam auseinander, so wurde der Blinzknorpel weit vorgeschoben und der Bulbus so retrahiert, daß er unter der Nictitans und den vorgedrückten periorbitalen Fettmassen verschwand. Nach 5 bis 10 Minuten langem Zuwarten erschien dann in der Tiefe des Fetttrichters ein kleiner Teil der Cornea als kleiner schwarzer Fleck, der vergebens auf ein Näherkommen warten ließ. Entfernte man die Finger, so kehrte das Auge zwar etwas aus seiner versteckten

Lage zurück, es blieb aber doch für Stunden tiefer endorbital stehen als es vor der Untersuchung der Fall war. Die Retraktionsbewegung erfolgte unabhängig von der Stellung des anderen Bulbus.

Durch Kombination vieler partieller Untersuchungen konnte nur heraus gebracht werden: Eine auffallend starke Wölbung der Cornea, eine grosse Beweglichkeit der gegen Lichteinfall prompt reagierenden Iris von schwarzbrauner Farbe, undeutlicher radiärer Streifung und kreisrundem Sehloche.

Die Ophthalmoskopierung schien anfangs gänzlich zu mißlingen; man sah nichts wie tiefes Schwarz. Erst durch eine zufällige Blickbewegung des Dugong trat die kleine, kreisrunde, rosa gefärbte Pupille in das Sehfeld; von ihr ausgehend wurden weitere Explorationen des Augenhintergrundes versucht, die jedoch von keinem Erfolge gekrönt waren. Der ganze Bezirk aller 4 Quadranten war von einem tiefschwarzen, kontinuirlichem Tapetum nigrum eingenommen, in dem sich Einzelheiten wie etwa im Tapetum des Pferdes nicht nachweisen ließen. Zur scharfen Wahrnehmung der wenigen äußerst zarten Geiäßchen, die vom Dorsalrande der Papille radiär nach dem Tapetum zogen, bedurfte es einer Verstärkung der $5^1/_2$ Dioptrien betragenden Myopie des Beobachters um $2^1/_2$—3 Dioptrien, woraus sich der Grad der Kurzsichtigkeit des außerhalb des Wassers befindlichen Tieres erkennen läßt. Auf beiden Augen bestanden gleiche Brechungsverhältnisse.

Bemerkenswert war auch eine gewisse Lichtscheu; wenigstens wurde auf den Bestand einer solchen aus dem eifrigen Aufsuchen des Schattens unter dem Boden des Kutters geschlossen.

Bei Manatus ist die Pupille im Leben rund, im Tode queroval (Murie, '80, p. 24), eiförmig (Rapp, '57, p. 98). Die des Dugong verändert ihre Gestalt im Tode nicht (auch Rapp, '57, p. 97). Bei ihm ist ähnlich wie bei Manatus die Membrana nictitans wohl ausgebildet und gut beweglich. Die Augenlider sind kontraktil und können auf einen kleinen, 12 mm langen, nicht ganz geschlossenen Spalt zusammengezogen werden. Der vollständige Abschluß des Bulbus von der Außenwelt erfolgt durch Blinzknorpel und das periorbitale Fett. Beim Lidschlusse sind die Lider tief radiär gefaltet, als Ausdruck der sehr kräftigen Orbiculariskontraktion. Durch diesen Umstand wird die Annahme Pütters widerlegt (:03, p. 369), auf den die 5 mm lange und 3 mm breite Lidspalte eines von ihm untersuchten Halicoreembryo ganz den Eindruck machte, als ob die Augenlider wie bei den Walen einer Erweiterung oder Verengerung nicht fähig seien. Die starke Sekretion im Bindehautsacke ist schon erwähnt worden. Bei unserem Gefangenen setzte sich der fingerdicke Strang festen zügigen Schleimes über das ganze Gesicht bis auf den Boden fort. Zunächst dachte man an den Effekt des Reizes der athmosphärischen Luft oder des ungewohnten Lichtes. Die Sekretion war aber von allem Anfange an gleichmäßig und ohne Veränderung ihrer Masse, Dichte, Konsistenz und Durchsichtigkeit, besaß also Eigenschaften, die bei einem Katarrhe nicht

vorkommen. Der Cornealreflex war leicht auslösbar, die Lidspalte wurde immer offen gehalten.

Die Augen der tot erbeuteten Dugongs waren stets verletzt, selbst wenn sie nur 6—8 Stunden in den Netzen gehangen hatten. Es fanden sich in solchen Fällen flächenhaft ausgebreitete, bis auf die Membrana Descemeti reichende, grubig unebene Substanzverluste, mit feinst ausgenagten Rändern. Stets lagen sie innerhalb des im Tode freiliegenden Cornealpoles. Die Linse zeigte gewöhnlich sternförmige bis diffuse weißliche Trübungen, die im allgemeinen umso ausgesprochener waren, je länger die Kadaver im Wasser gelassen wurden, und die sich wohl ungezwungen als Leichenerscheinungen darstellen.

Die Absonderung einer so bedeutenden Menge von schleimigen und resistenten Konjunktivalsekretes stellt eine Schutzeinrichtung dar, die Oberfläche des Auges vor Schädigungen, die es durch das Seewasser und die Planktonfauna erleiden könnte, zu bewahren. Versiegt die Schleimdecke, so wird der Bulbus entblößt und es kommt zu den vorerwähnten Verletzungen, deren traumatische Natur wohl außer Zweifel steht. Diese geht auch daraus hervor, daß bei einigen Exemplaren ausserdem die Lidränder so stark angenagt waren, daß sie heftig bluteten.

Die Existenz einer Sekrethülle des Auges ist auch für die übrigen Waltiere nachgewiesen worden; nur ist sie dort nicht schleimig, wie beim Dugong, sondern fettig, da sie sonst vom Meerwasser zu leicht weggespült werden soll (Pütter, :03, p. 370). Es ist also bei den Sirenen wie bei den Walen zu einer Funktionsänderung der Augendrüsen gekommen zum Zwecke der Anpassung an die Verhältnisse des Wasserlebens, wenn auch die Produkte qualitativ verschieden sind.

Die starke Schleimsekretion des Dugongauges ist bei vielen Inselvölkern des malayischen Archipeles eine seit Alters her bekannte Tatsache. An die sogenannten Dugongtränen knüpfen sich allerlei phantastische Vorstellungen, die zu ihrer Verwendung als ein kräftiges Zaubermittel führten. Brandt ('69, p. 274) berichtet nur von den jungen Dugongs, daß sie Tränen vergießen; sie werden eifrigst gesammelt, weil sie in dem jeweiligen Besitzer eine so starke Liebe erzeugen sollen, wie sie das Dugongweibchen zu seinem Jungen hat. Diese Feststellung benützen deutsche und französische Parfumfabriken, um in Java ihre unter dem Namen „Dugongthränen, Ajer mata doejoeng“ eingeführten Parfums eine bessere Absatzquelle zu sichern (Dexler).

Im Gegensatze zu den bisher besprochenen Sinnen ist das Gehör bei Halicore anscheinend sehr gut entwickelt. Im Wasser wie auf dem Lande scheint das Tier durch Schalleindrücke viel mehr beeinflußt werden zu können wie durch Gesichtswahrnehmungen. Der am Strande liegende Dugong zuckte bei dem pfeifenden Einziehen der Luft zwischen die gespitzten Lippen heftig zusammen, ähnlich wie dies Meerschweinchen und Mäuse tun; erst bei vielmaliger

und rasch auf einander folgender Reizung blieb er ruhig liegen. Ob bei dem Wegfall des Wasserdruckes sein Ohr akustisch überempfindlich war ließ sich nicht bestimmen. Ein irgendwie störender Einfluß liegt aber jedenfalls im Bereiche der Möglichkeiten, da der Meatus acusticus externus de norma den Druck des Wassers auf das Trommelfell überleitet. Auch ist der Apparat der Gehörknöchelchen schon durch seine große Masse zum Hören unter Wasser und nicht in Luft prädestiniert, ähnlich wie dies auch bei anderen Walen der Fall ist (Boenninghaus, :04, p. 282). Für das gute Gehör spricht auch eine Mitteilung von Finsch, der zufolge beim Aufstellen des Jagdgerüstes für den Dugongfang sehr vorsichtig zu Werke gegangen werden muß, da das leiseste Knarren desselben genügen soll, das Tier zu verscheuchen. Auch beim Harpunieren muß mit großer Stille vorgegangen werden (Fairholme). Die Dugongfischer Dexlers gaben den Schwimmern der Netze eine keilförmige Gestalt, um, wie sie behaupteten, den leisen Wellenschlag an den Schwimmblöcken anderer Form zu umgehen, der die Tiere verscheuchen würde. Sie wurden aber tatsächlich oft genug auch mit laut klatschenden Schwimmern gefangen.

Neben dem Gehör müssen wir auch dem Tastsinne eine ziemlich gute Ausbildung zugestehen. Ungemein reich an Tastnerven scheint die große Oberlippe zu sein. Wie schon aus ihrem anatomischen Bau hervorgeht, ist sie für eine vielfache Tastfunktion besonders geeignet, was besonders bei der Nahrungsaufnahme von großer Bedeutung ist. Ebenso scheint sie zum Teile als Ersatz oder Ergänzung für das vermutlich geringe Sehvermögen zu dienen, um das Tier beim Dahinfahren über den Tangboden von dem Vorhandensein von Korallenblöcken, Steinen und dergleichen in Kenntnis zu setzen. Auf ein feines Fühlvermögen dieser Teile ist auch die Tatsache zu beziehen, daß die plumpe Oberlippe im Gegensatze zur Haut des übrigen Körpers niemals verletzt gefunden wurde.

Das Vorhandensein von zahlreichen Narben und Rissen an der Haut des Rückens und der Seitenflächen des Rumpfes ist ein Charakteristikum des Dugong. Über ihre Entstehung kann man sich nur in Vermutungen ergehen. Zum geringsten Teil dürften sie auf Verletzungen durch die Stoßzähne des Männchens beruhen. Diese ragten selbst bei den ältesten von 25 darauf hin untersuchten Exemplaren mit ihrer Spitze nur 32 mm aus der Gingiva. An der Medialseite waren die Stoßzähne fast ganz von dem Gaumenfortsatze gedeckt, daher wohl wenig geeignet, Verwundungen zu erzeugen. Vielleicht fügen sich die Tiere die Wunden beim versuchten Abstreifen von anhaftenden Parasiten zu. Die Fischer gaben eine andere Version; sie meinten gesehen zu haben, daß die Dugongs oft spielend mit dem Rücken über den Boden dahinrollend oder schwimmend, sich an Steinen und Korallen verletzen. Besonders wurde diesbezüglich auch die Pinnenmuschel verdächtigt. Sicheres war wie gesagt nicht zu ermitteln.

Hinsichtlich der viel diskutierten Verstandeskräfte von Halicore läßt sich wenig Günstiges sagen.

Es hat sich uns bisher kein zwingender Grund ergeben, für eine besonders hohe Schärfe irgend eines Sinnes bei dem Tiere einzutreten. Am höchsten ist das Gehör und das Getast einzuschätzen, dann in absteigender Folge Gesicht, Geschmack und Geruch. Aber selbst die zugestandene Feinheit des Gehöres kann nicht mit derjenigen wirklich sehr scharf hörender Tiere verglichen werden; es wäre sonst unerklärlich, wie man, wenn auch selten, doch zuweilen an weidende Dugongs heransegeln könnte. Als Dexler das früher erwähnte Dugongrudel in der Moretonbay sah, wurde mit knarrenden Riemen und ohne besondere Achtsamkeit gerudert. Auch muß daran erinnert werden, daß die oft betonte Gehörsreaktion im Wasser zweifellos auch durch die Sensibilität der Haut und der Schleimhäute des Kopfes mitbedingt sein dürfte. Die anderen Sinne stehen hinsichtlich ihrer Ausbildung wie erwähnt noch viel mehr zurück.

Bei der offensichtlichen geringen Leistungsfähigkeit der percipierenden peripheren Sinnesorgane ist auf eine hohe Entwicklungsstufe des Centralnervensystemes kaum zu schließen. Tatsächlich ist das Gehirn des Dugong nicht nur verhältnismäßig klein — 1 : 400 bis 1 : 600 des Körpergewichtes — sondern, wie wir in einer späteren Arbeit zeigen werden, auf einer so niederen Entwicklungsstufe stehen geblieben, daß auch daraus nur auf eine verhältnismäßig sehr niedergradige Intelligenz des Tieres geschlossen werden darf. Damit fände die geringe Verstandesleistung der Sirenen, die sich in ihrem Benehmen den Feinden gegenüber, ihrer Wehrlosigkeit, der leichten Erlegbarkeit und Ausrottung genügend kennzeichnet, ihre engere Begründung.

Eine andere Frage, auf die hier noch näher eingegangen werden soll, ist die nach der Verwendung der Extremitäten. Während von einer Seite angenommen wird (Freund, :04, p. 346 u. a. O.), daß die Extremitäten der Sirenen zu Ruder- und Balanzierorganen umgewandelt worden sind, wird von anderer Seite (Abel, :04, p. 186 u. a. O.) zur Erklärung gewisser Abänderungen im anatomischen Bau eine Stützfunktion derselben supponiert. Bei Halicore dugong, insbesondere dem auf dem Lande liegenden Exemplar, konnte man deutlich sehen, daß die ausgeführten Ortsbewegungen einzig von der Schwanzflosse ausgingen. Die Vorderextremitäten waren ruhig an die Seiten des Körpers nach rückwärts angelegt. Wollte man den Dugong auf die Seite rollen, begann er mit dem Schwanze zu schlagen, ließ aber die Flossen in ihrer Lage. Aktive Bewegungen der Flossen zum Zwecke der Lokomotion auf trockenem Lande wurden somit nicht beobachtet. Über die Bewegung des Dugong auf dem Lande überhaupt, wobei man eine Beteiligung der Flossen an der Lokomotion voraussetzen müßte, wird wenig berichtet. Klunzinger gibt nur eine indirekte Nachricht hierüber: im nördlichen Teile des Roten Meeres sind sie im Winter, besonders im Dezember und Januar häufig, „wenigsten gehen sie sonst nicht ans

Land". Finsch (:01, p. 10) erzählt von einem Berichte Leguats, der auf Rodriguez 1691 durch einen auf dem Lande liegenden Dugong auf diese Tiere überhaupt geführt wurde. Doch war dies nach Ansicht von Finsch ein gestrandeter Dugong, da dieses Tier freiwillig nicht ans Land gehe und auf demselben auch nichts zu suchen habe. Gefangen (also zwangsweise aufs Land gebracht) vermöge er 24 Stunden zu leben, wie ihm der alte Kabury auf Palau mitteilte. Diese Beobachtung wird durch unseren Dugong, der noch länger, 48 Stunden, auf dem Lande zubrachte, bekräftigt. Daß der Dugong von selbst zeitweise ans Land steigt, scheint demnach nicht wirklich beobachtet worden zu sein und es ist ein solches Vorkommnis nach unserer Ansicht auch deshalb ausgeschlossen, weil die Vorderextremitäten ihm hierfür nicht ausreichen. Keinesfalls darf die Sache so begründet werden wie bei Brehm: „Man darf wenigstens annehmen, daß diejenigen Dugongs, welche man auf dem Lande liegen sah, von der Ebbe zurückgelassen worden sind und zu faul waren, ihre schweren Leiber wieder in das Wasser zu schieben, es vielmehr vorzogen, ruhig die nächste Flut hier abzuwarten." Sie sind einfach außer stande auf dem trockenen Lande von ihren Vorderextremitäten einen stützenden Gebrauch zu machen. Da bliebe noch die Möglichkeit übrig, daß sie im Wasser beim Abweiden des Futters sich auf ihre Flossen stützen. Dagegen spricht erstens die beobachtete Art der Nahrungsaufnahme und die sogenannten Dugongspuren. Zweitens kann die Gewichtsdifferenz zwischen Körper und Medium bei der großen Beweglichkeit des Dugong keine derartige sein, daß es zu einer erheblichen Belastung der Extremitäten überhaupt kommen kann. Drittens spricht dagegen der gracile Bau der Extremitäten, ihre verhältnismäßige Kleinheit und schließlich die intakte Epidermis an den in Frage kommenden Stellen.

Auch für Manatus, dessen Verhältnisse hier zum Vergleiche heranzuziehen sind, wird die Verwendung der Extremitäten als Stützorgane eher geleugnet wie behauptet. Schon Brandt erwähnt drei Autoren, die aus der Art und Weise des Fanges bei den amerikanischen Manatis schlossen, daß denselben die Fähigkeit fehlt, ihre Körper, die auf dem Trockenen zurückgelassen worden waren (natürlich mit Hilfe der Extremitäten), ins Wasser zurückzubekommen. Garrod ('77, p. 139) sagt ganz dezidiert, daß sein Manatus auf dem Lande vollständig unfähig schien, vorwärts oder rückwärts sich zu bewegen. Er machte nur bei Seitenbewegungen Gebrauch von den Flossen, gleichzeitig Körper und Schwanz drehend. Chapman ('75, p. 461) und Murie ('80, p. 26) beobachteten, daß ihre Manatis in ruhiger Lage auf dem Boden des Aquariums schwebten, den Körper stark gekrümmt, Kopf und Schwanz nach abwärts gebogen. Von einem Aufstützen auf die Flossen berichten beide nicht ein Wort. Letzterer zeichnet die genannte Stellung mit herabhängenden Flossen. Murie erwähnt nur die Mithilfe der Flossen bei der Einführung der Nahrung. Noch entschiedener

spricht sich Brown ('78, p. 296) gegen die Möglichkeit aus, daß ein Manatus mit Hilfe seiner Extremitäten aus dem Wasser sich begeben könnte im Hinblick auf seine weichen Flossen, und es fiel auch sein dahin gerichteter Versuch negativ aus. Im gleichen Sinne äußert sich Crane ('81, p. 457) auf Grund der ungemein schwerfälligen Bewegungen des Tieres auf dem Trockenen und aus einigen anderen Gründen. Im Gegensatz dazu stehen nur die Angaben von Cuningham ('70) und Noack ('87. p. 299). Ersterer sah einen Manatus sich derart über Wasser halten, um das Gras des Uferrandes abzurupfen, daß er eine Flosse auf den Bassinrand legte. Letzterer geht noch weiter, indem er meint, daß der Manatus imstande ist, sich ans Land zu begeben und sich dort fortzubewegen. „Das Tier (M. senegalensis) kann sich wirklich gehend fortbewegen, wenn auch humpelnd und wackelnd. Es stützt sich dabei auf das Handgelenk (!) und die äußere Kante der nach vorn vorgestreckten Hand, eine um die andere bewegend, und kommt wenn auch nicht sehr schnell vorwärts, indem es den Körper beim Gehen dreht."

Man kann aber auch vermuten, daß die Drehungen des Körpers das Primäre und Lokomotorische waren und die Bewegungen der Flossen das Umfallen des Körpers verhüten sollten. Jedenfalls ist die beschriebene Stellung der Vorderextremitäten sehr merkwürdig! Noack erwähnt, daß im Wasser sein Manatus zu groß geratene Brotstücke mit den Flossen aus dem Maule entfernt hätte. Von einer Stützfunktion der Extremitäten im Wasser weiß auch Noack nichts zu berichten.

Überschauen wir das Ganze, so müssen wir denn doch sagen, daß die wissenschaftliche Beobachtung an den Halicoriden (denn auch für Rhytina berichtet Steller die Bewegungsunfähigkeit auf dem Lande) bisher wenig Anhaltspunkte ergeben hat, die gestatten würden, eine Verwendung der Vorderextremitäten als Körperstützen in einem solchen Umfange anzunehmen, daß aus ihr die Ausbildung mancher anatomischer Details erklärt werden könnte. Da bleibt nur die theoretische Erschließung übrig, da man ja denken könnte, daß die Seltenheit, mit der die Erscheinung zur Beobachtung gelangte, einem Zufall zuzuschreiben sei. Aber auch theoretisch läßt sich gegen die vorgebrachten Gründe (Abel, :04, p. 186) mancher Einwand erheben, wie dies im Laufe der Erörterungen bereits öfter geschehen ist. Wir dürfen nicht vergessen, daß die Sirenen von landlebenden, luftatmenden Formen abstammen, ihr terrestrischer Typus mit seinen Belastungsadaptionen von den aquatilen Adaptionen umgebildet wurde. Es werden also, soweit wir die Ahnenreihe der Sirenen überschauen, die terrestrischen Adaptionen im Abklingen, die aquatilen im Zunehmen begriffen sein. Hand in Hand damit werden die durch diese Adaptionen hervorgerufenen anatomischen Veränderungen den gleichen Typus aufweisen. Solche gleichgestimmte anatomische Veränderungen, die auch bei anderen Tieren gleichen biologischen Environnements auftreten, werden als Ergebnis konvergenter Züchtung auf gleiche Ursachen zurückgeführt. Es

können aber gleiche Ursachen verschiedene Wirkungen hervorbringen, falls die konvergente Züchtung an verschiedenem Material arbeitet.

Der Dugong ist ein Wirt sehr vieler Schmarotzertiere, die sowohl äußerlich als auch im Innern parasitieren. Auf seinem Rücken siedeln sich ebenso wie bei den Walen zahlreiche Seepocken an, in der Minderheit Balanus, viel dagegen Chelonobia. Im Innern und zwar im unteren Naseneingange, auf der dorsalen Fläche des Velum palatinum, hauptsächlich aber in der Tuba Eustachii beider Seiten werden zahlreiche blutrote, 3—5 mm lange, blattförmige, der Schleimhaut uhrglasförmig aufsitzende Trematoden gefunden, die identisch sein dürften mit dem von Fischer 1884 beschriebenen Opisthotrema cochleare. Dieser hatte sie damals von Semper (Würzburg) erhalten, der sie auf den Philippinen aus der Paukenhöhle von Halicore konserviert hatte. Auch Leuckart beschrieb 1875 einen Trematoden aus der Tuba Eustachii des Dugong unter dem Namen Monostomum dujonis. v. Linstow ('89) hält beide Formen möglicherweise für identisch. In letzter Zeit beschrieb von Linstow (:04, p. 678) ein Opisthotrema pulmonale aus der Lunge des Dugong. Die aufgezählten Fundorte der Trematoden geben unseres Erachtens einen Fingerzeig, welchen Weg die Infektion mit den Parasiten bei Halicore dugong nimmt, nämlich Nase-Pharynx-Tuba Eustachii-Cavum tympani. Es hat sich nämlich Boenninghaus (:04, p. 259) bezüglich des Infektionsweges bei den Parasiten des Walohres gegen den Weg durch den Pharynx und die Tuba Eustachii ausgesprochen. Er erwähnt selbst aus der Ohrhöhle von Phocaena einen Nematoden: Pseudalius minor Kuhn. Doch v. Linstow registriert bei Beluga leukas im Ohre Strongylus arcticus Cobb. und Pseudalius alatus in der Tuba Eustachii und der Pharynxhöhle!

In der Magenhöhle des Dugong, im Darme und Blinddarme fanden sich Trematoden gleicher Gattung wie oben. Im Dünndarme wurden einige mächtige Wurmknoten beobachtet, deren Inhalt noch nicht bestimmt werden konnte. Aus dem Darmtraktus ist außerdem seit langem eine Ascarisart bekannt, von der auch diesmal zahlreiche Exemplare im Drüsenmageninhalte gefunden wurden. Es ist Ascaris halicoris Owen, fälschlich auch als Ascaris dugonis Brandt bezeichnet. Ob die von Steller bei Rhytina gesehenen Ascariden identisch mit den von Halicore sind, läßt sich heute nicht entscheiden. Auch von Manatus wurden zwei Entoparasiten beschrieben: ein Nematode, Heterocheilus tunicatus Diesing und ein Trematode: Amphistomum fabaceum Diesing (v. Linstow, '78, '89). Mit letzteren fand Chapman ('75, p. 456) den Dickdarm seines Manatus americanus gefüllt.

B. Morphologie.

Wiewohl im Gegensatze zur Biologie der Sirenen die Angabe über die äußere Erscheinung speziell auch von Halicore dugon ziemlich zahlreich sind, so dürften doch die folgenden Ausführunge

über den besagten Gegenstand unsere bisherigen Kenntnisse wesentlich ergänzen. Denn die meisten Darstellungen sind, dafern sie richtig sind, unvollständig, von einer guten Abbildung des Tieres ganz zu geschweigen. Den Mangel einer genügenden Beschreibung sowie einer guten Abbildung des erwachsenen Thieres hat schon Kükenthal schmerzlich empfunden, der diesem Übelstande durch die vortreffliche Darstellung eines Dugongembryo und dessen Schnauzenvorderfläche teilweise abzuhelfen suchte. Durch die beigegebenen Photogramme, die an der australischen Küste von Halicore dugong durch Dexler 1901 aufgenommen wurden, wird wenigstens der Mangel einer einwandfreien Abbildung endlich behoben, wie dies ein Vergleich mit den bisherigen, selbst der ersten Skizze nach dem Leben von Dr. O. Finsch (Leipz. Illustr. Zeitg., 1901, No. 3012) ohne weiteres zeigt. Daß dies nunmehr auch bezüglich der äußeren Beschreibung der Fall ist, wollen wir uns nicht schmeicheln.

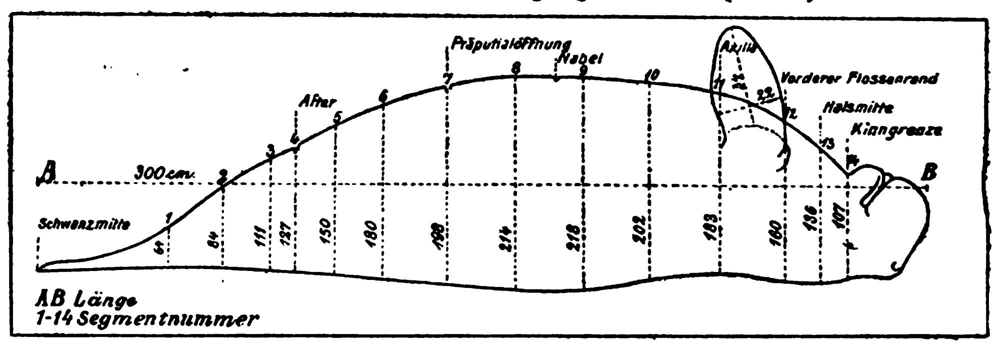
Größe.

Die nach der Erlegung an verschiedenen Dugongs vorgenommenen Messungen ergaben Resultate, die in der folgenden Tabelle vereinigt sind. Insbesondere wurde ein Dugong, dessen Haut und Skelet aufgehoben wurden — erstere ist nunmehr im Wiener Hofmuseum ausgestopft — einer sehr genauen Messung in einer Reihe von Abständen unterworfen und sind die Resultate in einer Skizze und einer Tabelle beigegeben.

Maßtabelle der erlegten Dugongs (in cm):
(Männchen, außer No. IV).

Dugongnummer:	I	II	IV	V	VI	VII	VIII
Länge	315	311	245	280	290	300	273
Größter Umfang	—	—	202	181	200	—	—
Umfang hint. d. Axilla	—	—	—	—	175	183	—
Flossenlänge (Innen)	—	—	28	32	36	34	—
Flossenbreite	—	—	—	—	20	22	—
Schwanzbreite	—	—	77	82	—	77	—
Nasenspitze — Auge	—	—	18	—	—	—	—
Auge — Ohr	—	—	15	—	—	—	—
Schwanzmitte — Anus	—	—	80	82	—	101	—
„ — Genitale	—	—	90	132	—	156	—
„ — Nabel	—	—	—	169	—	191	—
Augendistanz	—	—	21	—	—	—	—
Schnauzenbreite	—	—	24	22	—	—	—
Schnauzenhöhe	—	—	—	17	—	—	—
Tiefe d. Maulspalte	—	—	10	—	—	—	—
Gaumenfortsatzbreite	—	—	—	7	—	—	—
„ -höhe	—	—	—	4	—	—	—
Lungenschallgrenze (Längendim.)	—	—	—	160	—	—	—

Vermessungsschema des Dugongs No. VII (in cm):



Maßtabelle hierzu (in cm):

Segmente (Nummern)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Umfänge derselben	64	84	111	127	150	180	198	214	218	202	183	160	136	107
Distanzen Schwanzmitte bis	48	22	19	12	15	17	23	23	23	22	24	25	15	13
				After			Präputialöffnung				hint. Flossengrenze	vord. Flossengrenze	Halsmitte	Kinngrenze

Es geht aus den Angaben hervor, daß das kleinste Exemplar eine Gesamtlänge von 245 cm besaß. Es war ein Weibchen. Die erbeuteten Männchen massen von 280 bis 315 cm. Die beiden Männchen von 311 und 315 cm waren überhaupt die größten, die unter 25 Dugongs erlegt wurden. Bezüglich der Größe variieren die Angaben ungemein. Schon Turner und Finsch wiesen auf den Fehler hin, daß namentlich die älteren Autoren die Durchschnittsgröße des Dugongs viel zu hoch angenommen haben (z. B. Brown, '78: 20 feet). Und doch zeigen alle vorgenommenen Messungen (vgl. Maße u. Tabellen von Raffles, Owen, Rüppel, Klunzinger) daß der Dugong $3^1/_2$ m nicht überschreiten dürfte (ebenso Finsch). Auch Fairholme stimmt diesbezüglich überein (9—10 feet). Die Angabe bei Brehm, 3—5 m, ist also etwas übertrieben. Die Grösse der Weibchen wird im allgemeinen etwas kleiner angegeben; auch in unserem Falle betrug sie nur $2^1/_2$ m (Owen: 2'23, Klunzinger: 2'37 m).

Farbe.

Was die Farbe des Tieres anlangt, so konnte festgestellt werden, daß die Oberseite im allgemeinen lichtgraubraun bis hellbronzebraun ist, mit einem leichten Metallschimmer; die Unterseite ist weiß bis

hellgrau. Finsch hat bereits die Deutungen, die diese etwas schwierig zu benennenden Farbentöne gefunden haben, zusammengestellt. Seine und Gills Angaben scheinen mit den unsrigen für den australischen Dugong übereinzustimmen, nämlich rötlichbraun (rötlichfleischfarben bis fleischbräunlich). Jüngere Tiere sollen nach Finsch fast fleischweißlich gefärbt sein. In einer anderen Nuance scheint der Dugong des roten Meeres gefärbt zu sein, nämlich mattbleigrau, Rücken und Oberkopf mehr grünlich (Rüppel, Brehm). Beim australischen Dugong herrschen also mehr die braunen, beim Dugong des rothen Meeres die blauen Töne vor, doch ist immerhin zu verzeichnen, daß die von Kükenthal untersuchten australischen Halicoreembryonen auf dem Rücken blauschwarz, auf der Bauchseite braun waren, welche Töne mit der Größe des Embryos an Tiefe abnahmen. Brehm spricht auch von dunklen Längsstreifen, die jedoch diesmal nicht beobachtet werden konnten. Konservierte Häute dunkeln stark nach und werden beinahe schwarz (Krauss, Finsch).

Haut.

Die Haut ist der Hauptsache nach glatt, fast glänzend (Rüppel, Klunzinger etc.). Bei längere Zeit auf dem Lande liegenden Tieren glänzt sie namentlich auf der Dorsalseite sehr lebhaft. Sie ist auf der Rücken- und Seitenfläche des Rumpfes mit zahlreichen Kratzern und Narben bedeckt (T. X, f. 1—4, T. XI, f. 1, 2). Die Narben laufen nach allen Richtungen, überkreuzen sich, sind manchmal sehr tief und verleihen dem Tiere ein merkwürdiges Aussehen. Klunzinger spricht nur von wenig Narben, dagegen von zahlreichen Rissen bei getrockneten Häuten, doch ist dies noch mehr im Leben der Fall. Auf die zahllosen Narben weist auch Krauss hin und glaubt sie durch die Korallenfelsen entstanden. Auf dem Rücken und an den Seiten finden sich viele Chelonobien, weniger zahlreich Balanen. Von den ersteren ist der Körper manchmal übersät.

Furchen.

Finsch sagt zwar, daß die Haut überall glatt anliege und nur am Bauche runzelig sei, womit Brehm übereinstimmt. Auch nach Rüppel sind auf dem Bauche wenige schmale Längsrunzeln. Doch ergibt eine genaue Inspektion viel mehr (T X, f. 1—5, T. XI, f. 1). So ziehen zahlreiche Runzeln zwischen Oberlippe und Auge parallel aufwärts vom Mundwinkel. Einige Runzeln und Furchen ziehen auch unterhalb des Auges, die sich vor demselben nach aufwärts biegen. Zwischen Auge und Ohr liegen viele Querrunzeln, die gegen den Flossenansatz herabziehen. Den Nacken überqueren ebenfalls Furchen, darunter eine besonders starke Nackenfurche. Bei Besprechung des Kopfes wird übrigens manche Furche noch erwähnt werden. Die Flossen werden durch eine tiefe Furche vom Körper abgesetzt. Parallel mit dieser Furche liegt dorsal ein breites Band mehr oder

weniger feiner Runzeln, das nach vorne gegen das Auge zieht. Auf der Bauchseite finden sich quer über dem Hals wenige tiefe Furchen. Kaudalwärts von diesen erstreckt sich eine Anzahl von Längsfurchen bis in die Gegend zwischen den Flossen. Auch weiter rückwärts in der Nabelgegend finden sich Längsfurchen, namentlich bei älteren Bullen zahlreicher und tiefer, wie denn auch der Nabel, sowie die Anal- und Genitalöffnung in solchen Furchen liegen. Quere Bauchfurchen in der Schwanzgegend, wie sie Kükenthal bei Embryonen beobachtete, wurden auch beim Erwachsenen hinter der Analöffnung bemerkt.

Haare.

Von der Behaarung des Kopfes wollen wir vorderhand absehen und sie erst bei diesem selbst besprechen. Ansonsten stehen die Haare am ganzen Körper in kleinen Grübchen, teils lebend, teils abgestorben, als kurze, dünne, aber steife Borstenhaare (Brehm), die wegen ihres Abstandes leicht übersehen werden (Finsch), aber beim Dahinfahren über den Rücken mit der Hand deutlich fühlbar sind. Auf dem Rücken sind sie zahlreicher als auf dem Bauche (Klunzinger). Ihr Abstand von einander beträgt nach Krauss ('70, p. 527) 0,5—0,8 cm, doch kann sich diese Angabe unzweifelhaft nur auf embryonale Verhältnisse beziehen, wie aus den Untersuchungen Kükenthals ('97, p. 44) an Embryonen hervorgeht (Fötus 72 cm Rückenlänge: Abstand 4—8 mm). Bei Erwachsenen beträgt derselbe, wie Rüppel angibt, 1 Zoll, nach Brown 1—2 Zoll nach unseren Beobachtungen noch viel mehr. Haben doch bereits die Haare eines Fötus von 162 cm Abstände von 2—3 cm. Außerdem ist überhaupt eine regressive Entwicklung des Haarkleides bei den Sirenen zu vermerken (Kükenthal), wie sie in noch höherem Maße bei den Waltieren erfolgt. Turner fand bei einem Fötus von 162 cm Länge am Rücken eine reihenweise Anordnung der Haare. Die Haare fehlen angeblich auf den Flossen (Rüppel, Brehm, Finsch) und auf der Flosse des Schwanzes (Rüppel, Brehm: Spuren). Das ist aber unrichtig, denn sie sind auch da, wenn auch spärlich, vorhanden.

Allgemeine Körperform.

Der Körper ist im allgemeinen spindelförmig, wenn auch nicht gleichmäßig gerundet, wie Rüppel und Brehm berichten. Nach vorn verschmälert er sich zum Kopfe bedeutend in querer Richtung (T. X, f. 5), wobei der Kopf eine ziemliche Höhe behält. Nach rückwärts nimmt der Höhendurchmesser rasch ab, bis der Körper in die horizontale Schwanzflosse ausläuft. Die Brust hat einen etwas trapezartigen Querschnitt, und auch der Schwanzteil zeigt dorsal zu beiden Seiten eine deutliche dachförmige Abflachung, wobei der Breitendurchmesser abnimmt (Rüppel). Der Kopf setzt sich im Nacken durch eine seichte Einschnürung vom Halse ab. Auf

dem Rücken sind die Dornfortsätze der Wirbelsäule als niederer Wulst bis zum Schwanzende deutlich abgesetzt, nicht bloß auf letzterem (Rüppel). An der Seite des Brustkorbes heben sich die Rippenenden gut ab.

Kopf.

Der Kopf des Dugong ist der am meisten modellierte Teil desselben. Durch den gewaltigen, gebogenen Oberkieferteil — Brown vergleicht ihn mit einer Nase von stark ausgeprägtem romanischen Typus — die breite stumpfe Schnauze und die hochgelegenen Nasenlöcher gewinnt er ein eigenartiges Aussehen, das wir vorerst an der Hand der beigegebenen Photographien im Detail schildern wollen, bevor wir auf die etwas divergierenden Literaturangaben eingehen. Der Kopf besteht aus dem auffallend mächtigen Schädel- und Oberkieferteil und dem kleinen unter demselben fast verschwindenden Unterkieferteil, die beide durch die schräg nach vorn und abwärts gerichtete Mundspalte getrennt sind. Er setzt sich wie schon erwähnt, im Nacken durch eine seichte Furche ab. Ventral bildet der unter dem rechten Winkel abtretende Unterkiefer-(Kinn-)teil der Schnauze eine deutliche und scharfe Grenze (T. X, f. 1, T. XI, f. 1). Von oben gesehen ist der Kopf länglich viereckig (T. X, f. 3, 4), bedeutend schmäler als der Hals. In der Seitenansicht (T. X, f. 1, T. XI, f. 1) ist die Höhe nur etwas geringer als die des Halses. Das Schädeldach ist stark gewölbt gegen die beiden Augen herab, schwach dagegen und sich verschmälernd von der Nackenfurche gegen die weit vorn und hoch gelegenen Nasenlöcher. Es ist haarlos, wogegen das übrige Gesicht mit glashellen, 4—5 mm langen Borsten besetzt ist, die aus dunklen Gruben kommen (T. XI, f. 1). Von den Augen-Nasenlinien fallen schräg nach unten und vorne die Seitenflächen des Oberkiefers ab (T. X, f. 3, 4). Nach vorn geht etwas weniger steil, leicht gebogen der nach abwärts sich verbreiternde Oberteil der Vorderfläche zur eigentlichen Schnauze. Diese ist eine hufeisenförmig begrenzte Fläche, welche nach vorn konvex die der Hauptsache nach schräg gestellte, 22—24 cm breite und 17 cm hohe Vorderseite des Oberkieferteiles bildet (T. X, f. 1, T. XI, f. 2).

Der ganze Schnauzenteil ist im Leben weich und schwappend, aus einer soliden, fettdurchsetzten Muskelmasse bestehend, deren Faserbündel sich nach Art einer Säugerzunge vielfach überkreuzen. Er ist von einer so feinen und zart gefalteten Haut bedeckt, daß sie zwischen den Fingern zu einer dünnen Falte erhoben werden kann. Die Schnauze zerfällt 1. in einen mittleren Teil, 2. deren hinteren Begrenzungswulst, 3. zwei Seitenlefzen. Der mittlere Teil (Sch, T. XI, f. 2) ist breit hufeisenförmig. In seinen rückwärtigen zwei Dritteln findet sich eine mediane scharfe Furche (MF, T. XI, f. 2), welche nach rückwärts bis zur Gingiva verläuft, nach vorn aber sich vollständig verliert. Die vordere Hälfte dieser Furche ist viel seichter als die rückwärtige. Die ganze Fläche wird durch zahl-

reiche Runzeln gefältelt, an denen sich bestimmte Züge unterscheiden lassen. Im Vorderteile überwiegen nach vorn konvexe quere Bogen, rückwärts beginnen parallel und beiderseits der Medianfurche zahlreiche Runzeln, die nach den Seiten radiär ausstrahlen, vorn mit den ersterwähnten sich kreuzend. Auf den so entstehenden Fältchen stehen dicke kurze Borsten. Nach oben geht in ziemlicher Breite die Schnauzenmittelfläche in den mit gewöhnlichem Integument bekleideten Oberteil der Vorderfläche über.

Den Abschluß der Schnauzenfläche nach hinten bildet ein niedriger breiter Wulst (HW, T. XI, f. 2), der durch die Medianfissur getrennt, in einiger Entfernung von derselben anhebt, um, lateral deutlicher werdend, im Bogen nach abwärts und rückwärts gegen die Mundwinkel (MW, T. XI, f. 2) zu ziehen; dort biegt er jederseits zu den beiden Lefzen auf. Die Absetzung dieses Wulstes vom Oberkiefer bezw. von der Gingiva ist auf der Abbildung nicht zu sehen, da bei dem auf dem Rücken liegenden Tier die weiche Schnauze hinabgesunken ist. Im Leben findet sich hier eine bogenförmige tiefe Falte. Doch kommt durch diese Lage beiderseits ein Zwischenwulst (ZW, T. XI, f. 2) zur Ansicht, der den Raum zwischen Mundwinkel bezw. den vorgenannten Wülsten und dem schmalen Oberkieferfortsatz ausfüllt. Der rückwärtige Begrenzungswulst ist ebenfalls reichlich mit den vorerwähnten Borsten besetzt. Auch der Zwischenwulst weist namentlich in der Furche gegen den rückwärtigen Wulst einen starken Borstenbesatz auf.

Die Seitenlefzen (SL, T. XI, f. 2) sind verhältnismäßig schmale Wülste, die durch einen tiefen Einschnitt (SF, T. XI, f. 2) vom Mittelteile getrennt sind. Auf der Abbildung klaffen infolge des Herabsinkens der Schnauze diese Furchen. Zahlreiche Querfältchen, die auf Innen- und Außenseite übergreifen, sowie reichlicher Borstenbesatz sind auf den Seitenlefzen zu finden. Letztere beginnen ziemlich weit oben, um schwach nach außen gebogen das Mittelfeld zu umfassen und dann im starken Bogen nach rückwärts gegen die Mundwinkel zu ziehen, wo sie in den rückwärtigen Wulst übergehen. Dabei wird die Trennungsfurche ganz seicht.

Unterhalb der Schnauze und von ihm in normaler Lage vollständig gedeckt kommt der von der Gingiva bedeckte Zwischenkieferfortsatz (ZW, T. XI, f. 2) zu liegen, der in der Mitte gefurcht rechts und links beim Männchen von einem dicken aber kurzen Stoßzahn flankiert wird. Unterhalb dieses Zwischenkieferendes, der vorstehenden Zahnspitzen und über diese hinausreichend findet sich ein mächtiger, sehr steifer Fortsatz des harten Gaumens (GF, T. XI, f. 2) aus derbem fibrösen Gewebe bestehend. Ungefähr doppelt so breit als hoch (7 cm breit, 4 cm hoch) hat er mit seinem abgerundeten Vorderende eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Zungenspitze. Er ist nicht zurückziehbar und auch bei geschlossenen Kiefern zwischen beiden deutlich sichtbar. Da die von den Dugongs beim Weiden in dem harten Sand ge-

rissenen Furchen genau die Breite des Gaumenfortsatzes haben, so erhellt, daß dieser bei der Nahrungsaufnahme eine Rolle spielen muß.

Durch die schmale, 10 cm tiefe Mundspalte von dem Oberkiefer getrennt findet sich der entsprechend verkürzte Unterkiefer (Unterlippen)teil, schräg nach abwärts gerichtet nnd demzufolge weit hinter den Oberkiefer zurücktretend. Die vordere Unterkieferpartie ist schmal und zu einem kugelig aufgetriebenen Gebilde umgewandelt. Infolgedessen setzt dieses sich nicht nur vom Halsursprung stark ab, sondern es sind auch die Mundwinkel stark eingezogen. Der Querdurchmesser ist bedeutend größer als der Längsdurchmesser. Der größte Längsdurchmesser findet sich in der Mundebene d. h. die Kinnlinie entfernt sich gleichmäßig bis zur Umbiegung in die Mundspalte von der Ursprungsfläche des Kinns. Der größte Querdurch messer findet sich ungefähr in der Mitte zwischen Mundwinkel und Halsursprung des Kinns, d. h. die Ansatzlinie der Kinnbeule ist gegen die Mundwinkel stark zangenförmig eingebogen. Entlang der Mundzirkumferenz finden wir einen niedrigen schmalen Wulst (UL, T. XI, f. 1, 2), der aber durch eine schmale Furche von dem übrigen Kinn (K, T. XI, f. 1, 2) getrennt ist. Dieser Wulst ist ebenso wie ein angrenzender breiter Streifen des Kinns dicht mit kurzen Borsten besetzt. Die übrige Kinnhaut zeigt spärliche größere, aus dunklen Grübchen entspringende Borsten, ebenso wie der Randwulst in der Gegend des Gaumenfortsatzes.

Von den Literaturangaben wäre zuerst der Angabe Rüppels zu gedenken ('34, p. 101). Abweichend von uns erwähnt er von der mittleren Längsfurche, daß sie sich nach unten zu gabelt und so die Gestalt eines umgekehrten Y bildet. Durch diese Bifurkation würde die ganze Kopfgegend in drei Abteilungen getrennt, wovon die beiden oberen zur Nase gehören, der untere kleinere dreieckige Teil sei die eigentliche Oberlippe. Er ist nach der Innenfläche des Mundes gerichtet. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß die vertikale Längsfurche Rüppels mit der unserigen identisch ist. Die Bifurkation, die wie aus unserer Beschreibung hervorgeht, mit der mittleren Furche eigentlich nichts zu tun hat, ist nichts als jener bogenförmige Spalt, den die eigentliche Schnauze mit dem Gaumenfortsatz bildet. Und der untere kleinere dreieckige Teil ist der Gaumenfortsatz, der zu den Lippen in gar keiner Beziehung steht. Krauss ('70, p. 527) erwähnt keine mittlere Furche, jedoch die Seitenlefzen, die Rüppel nicht beschreibt. Beide bringen detailierte Angaben über die Behaarung der Schnauze. Dagegen wird von Krauss richtig der Gaumenfortsatz und der Randwulst des Unterkiefers beschrieben. Brehm und Finsch gedenken des Kopfes in wenigen Worten. Ausführlicher beschäftigt sich Turner ('94, p. 324 ff.) mit dem Kopfe eines ausgewachsenen Dugongweibchens. Allein ein Vergleich seiner Abbildung mit unseren Photogrammen belehrt uns, daß die Konservierung seines Exemplares im trockenen Salz eine ungemein schlechte gewesen sein muß, indem es zu starken Schrumpfungen und Asymetrien gekommen ist.

Dementsprechend kann man auch der Beschreibung, die sich dem Objekte anlehnt, nur bedingt folgen. Die mittlere Längsfurche wird in einen Zusammenhang mit den Furchen zwischen Mittelfeld und hinterem Begrenzungswulst gebracht, derart daß sie sich direkt gabelt. Die Seitenlefzen enden rückwärts spitz und gehen nicht in den rückwärtigen Wulst über, was dagegen von den lateralen Partien des Mittelfeldes gezeichnet ist. Der stark geschrumpfte Gaumenfortsatz wird als „midle lip (mesial process)“ bezeichnet, trotzdem er mit den Lippen nicht in genetischer Beziehung steht. Er ist haarlos. Das Mittelfeld wird wegen der Trennung durch die mediale Furche als „lateral lips“ bezeichnet. Hinsichtlich der Verwertbarkeit der angegebenen Maße muß das vorher über die mutmaßliche Schrumpfung Gesagte berücksichtigt werden.

Von besonderem Interesse sind natürlich die embryologischen Verhältnisse, die durch Kükenthal an der Hand ausgezeichneter Abbildungen eines ebenso konservierten Fötus geschildert wurden. Dem gegenüber sind die Abbildungen Turners von Föten ganz besonders rückständig. Bei allen Embryonen zeigt sich die tiefe mediane Furche des Mittelfeldes. Bei seinem 4. Stadium konnte er ein Seichterwerden dieser Furche in der Gegend der Mundbegrenzung wahrnehmen. Aus dem Umstande, daß dieser Teil auf der Turnerschen Abbildung des Erwachsenen fehlt, mochte Kükenthal den Schluß ziehen, daß hier eine Verschmelzung zweier ursprünglich getrennter Teile stattgefunden habe, indem die beiden seitlichen Oberlippen sich in der Mitte vereinigt haben. Er führt als weitere Unterstützung die Schilderung Rüppels an, die wie wir oben ausgeführt haben, anders zu deuten ist, so daß sie für diesen Zweck unbrauchbar wird. Bei unserem Exemplare reicht die mediane Furche bis zur Gingiva; von einer Vereinigung der beiden Mittelfeldpartien im rückwärtigen Teile dieser Furche kann somit kaum die Rede sein, denn Turners Bild ist unzuverlässig. Wir wollen uns damit durchaus nicht gegen die Auffassung Kükenthals wenden, daß die Schnauze von Halicore, die beim Erwachsenen ziemlich einheitlich ist, durch die Spaltung in zwei seitliche und ein medianes Feld manatusähnlicher gewesen sei und daß also die Manatus-Schnauze die ältere ist. Allein der dritte mediane Teil wird an dem Oberende der Medianfurche zu suchen sein, worauf die obere Bifurkation derselben bei einem Fötus von 72 cm (Kükenthal, T. V, f. 20) und eine fast horizontale Bifurkation bei einem Fötus von 162 cm Rückenlänge (Turner, '94, p. 323, f. 4) hinweisen.

Frühzeitig sind die beiden Seitenlefzen ausgebildet, die freilich embryonal noch von einer lateralen Furche, die beim Erwachsenen fehlt oder nur bei bestimmten Lagen entsteht, begrenzt wird (Kükenthal, T. V, f. 19). Die Seitenlefzen, die beim Embryo zuerst nach oben konvergieren, später parallel werden, divergieren schließlich beim Erwachsenen. Das Breitenwachstum des Mittelfeldes ist somit im Oberteile stärker als im unteren. Spät scheinen sich die rückwärtigen Begrenzungswülste des Mittelfeldes zu entwickeln. Küken-

thal bildet sie bei einem Embryo von 162 cm Rückenlänge ab (l. c. 27). Die Felderung auf der Schnauzenfläche ist embryonal schön regelmäßig, wobei aus der Mitte eines jeden hügelartigen Feldes ein Haar entspringt. Gaumenfortsatz und Unterkiefer(-lippe) weichen nicht wesentlich in der Form vom Erwachsenen ab.

Nase.

Oberhalb der Schnauze in geringer Entfernung liegen die beiden Nasenlöcher. Es sind dies zwei nahe bei einander befindliche, schräg auf dem Nasenboden stehende, nach oben und vorn gerichtete, fast kreisrunde Öffnungen. Auf den Abbildungen sind die Nasenlöcher inspiratorisch geöffnet. Zum Nasenschluß wölbt sich der Nasenboden flach hügelförmig vor. Eine klappenartige Einrichtung, von der Rüppel und Turner sprechen, gibt es bei den untersuchten Exemplaren nicht. Ausführlich wurde darüber, auch Manatus betreffend, in unserem Kapitel zur Biologie von Halicore dugong abgehandelt.

Auge.

Die Augen liegen zu beiden Seiten des Kopfes, 18 cm hinter der Nasenspitze bei mittleren Dugongs, ungefähr in gleicher Entfernung von Nase und Mundwinkel. Sie sind durch einen schmalen, spindelförmigen, schräg nach oben gerichteten, 13 mm (ebenso Owen) langen Längsspalt sichtbar. Die sogenannten Augenlider sind dick, wulstig, wenig beweglich, durch einen starken Orbicularis oculi kontraktil. Im vorderen Winkel ist die Nictitans deutlich zu sehen. Von Wimpern, die Brehm trotz Rüppels richtiger negativer Aussage erwähnt, ist keine Spur. Die Bulbi sind klein, beinahe kugelig, doch nicht eiförmig (Brehm!). Iris und Augenhintergrund sind schwarz pigmentiert, so daß das ganze Auge dunkel erscheint.

Ohr.

Beim Übergang des Kopfes in den Hals finden sich zu beiden Seiten des ersteren am Ende eines quer über den Nacken ziehenden Furchenbündels die kleinen Ohröffnungen. Es sind dies kaum wahrnehmbare Einsenkungen der Haut von etwa 3 mm Durchmesser, in ungefähr gleicher Höhe mit dem Auge und etwa 15 cm hinter demselben. Ein äußerer Ohrteil fehlt. Das Gleiche berichtet Turner von Embryonen.

Flossen.

Von der äußeren Form der beiden Vorderflossen, die nicht weit vom Kopfe gegen die Unterseite des Körpers seitlich eingelenkt sind, ist schon in einer Arbeit über die Osteologie derselben (Freund, 04, p. 364) das Meiste gesagt worden. Es wäre nur noch zu erwähnen, daß die Flossen in der Regel nach rückwärts gerichtet an den Körper angelegt sind, wobei dorsal von der Ansatzfurche

eine dicke Falte entsteht. Die Oberseite ist dunkler als die Unterseite. Das angebliche Fehlen der Behaarung wurde schon oben berührt. Beim ausgewachsenen Tier wird die Durchschnittslänge der Flosse innen mit 32 cm, die Durchschnittsbreite mit 20 cm um einige cm überschritten.

Mammillae.

Die Mammillen gleichen daumendicken, kurzen, harten Zapfen, die beiderseits hinter der Axilla wie auch Owen und Rüppel angeben, auf der Bauchseite gut sichtbar sind. Nach Owen war deren Basis bei einem Weibchen etwa ein Schilling groß. Turner fand keine Spur von Mammillen bei einem Fötus von 162 cm Länge.

Körper.

Was den übrigen Körper anlangt, so ist eigentlich bei der Dürftigkeit der Merkmale wenig zu bemerken. Beiläufig in der Mitte des Körpers liegt der Nabel, 40 cm weiter rückwärts die Präputialöffnung bezw. die Vaginalspalte. Letztere ist ein eingezogener Spalt von etwa 10 cm Länge (auch Klunzinger), und dem Anus ähnlich gestaltet. Sie liegt von der Schwanzmitte 90 cm (Klunzinger 100 cm) entfernt, der Penis dagegen 132—156 cm. Über den letzteren macht Bischoff (l. c. p. 5) einige Angaben. Es liegt die Analöffnung der Vagina näher als dem Penis, da ihre Entfernung von der Schwanzmitte 80—101 cm beträgt. Bei Tieren, die längere Zeit in den Netzen bleiben, bei beginnender Fäulnis also, fällt der Penis gewöhnlich vor. Er ist von einer pigmentlosen Haut bedeckt und endet in eine kegelförmige Spitze, die zwei laterale Lippen umstellen.

Schwanzflosse.

Der Schwanzendteil wird von einer flachen, kaum merklich ausgeschnittenen, 77—82 cm breiten (übereinstimmend mit Raffles und Owen) horizontalen Flosse gebildet. Von einem halbmondförmigen Ausschnitt (Rüppel, Brehm) ist keine Rede. Der Hinterrand ist zugeschärft und oft vielfach eingekerbt.

Prag, März 1905.

Literaturliste.

1904. Abel, O. Die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs. In: Abh. Geol. Reichsanst. Wien, 19. Bd., H. 2.

1847. Bischoff, T. L. W. Einige Beiträge zur Anatomie des Dugong (Halicore). In: Arch. f. Anat., p. 1—6.

1891. Brehm's Tierleben, bearb. v. Pechuel-Loesche: Säugetiere, III. Bd., Leipzig.

1903. Boenninghaus, G. Der Rachen von Phocaena communis Less., eine biol. Studie. In: Zool. Jahrb., Abt. Anat. Ontog., Bd. 17, p. 1—98.

1904. Derselbe. Das Ohr des Zahnwales, zugl. ein Beitrag zur Theorie der Schallleitung. Ibid., 19. Bd., p. 189—360.

1869. Brandt, J. F. Symbolae sirenologicae. Fasc. II. et III. In: Mém. Ac. Imp. Pétersburg, 7. ser., T. 12, p. 1—384.

1878. Brown, A. E. The Sirenia. In: Amer. Natur., v. 12, p. 291—298.

1875. Chapman, H. C. Observations on the structure of the Manatee. In: Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia, p. 452—462.

1881. Crane, A. Notes on the habits of the Manatees (M. australis) in captivity in the Brighton Aquarium. In: Proc. Zool. Soc. London, p. 456—460.

1870. Cunningham, R. O. (Letter from .... on the habits of the Manatee (M. latirostris) in captivity). In: Proc. Zool. Soc. London, p. 798.

1902. Dexler, H. Bericht über eine Reise nach Australien, zum Zwecke der Erwerbung anat. u. entw.-gesch. Materiales vom Dugong. In: Deutsche Arbeit, 1. Bd., p. 552—562.

1856. Fairholme, J. K. E. On the australian Dugong (Halicore australis). In: Proc. Zool. Soc. London, v. 24, p. 352—353.

1901. Finsch, O. Der Dujong. Zool. ethnogr. Skizze einer untergehenden Sirene. Sammlg. gem. verst. Vortr. (Holtzend. Virchow), H. 359.

1904. Freund, L. Die Osteologie der Halicoreflosse. In: Z. f. w. Zool., 77. Bd., p. 363—397.

1877. Garrod, A. H. Notes on the Manatus, recently living in the Society's Garden. In: Transact. Zool. Soc. London, v. 10, pt. 3, 1875, p. 137—145.

1892. Gmelin, D. Zur Morphologie der Papilla vallata und foliata. In: Arch. f. mikr. Anat., Bd. 40, p. 1—28.

1878. Klunzinger, B. Die Wirbeltierfauna im und am roten Meere. In: Z. Ges. Erdkunde, Berlin, 13. Bd., p. 1—96.

1870. Krauss, F. Beiträge zur Osteologie von Halicore. In: Arch. Anat. Phys., p. 525—614.

1897. Kükenthal, W. Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Sirenen. In: Denkschr. Med. Nat. Ges. Jena, 7. Bd., p. 1—75.

1896. Langkavel, R. Der Dugong. In: Zool. Garten, p. 337.

1889. Linstow, O. v. Compendium der Helminthologie. Nachtrag. 1878—1889. Hannover.

1904. Derselbe. Neue Helminthen. In: Centralbl. Bakt. Par. Kunde, 37. Bd., Orig., p. 678—683.

1874. Murie, J. On the form and structure of the Manatee. In: Transact. Zool. Soc. London, v. 8, pt. 3, 1872, p. 127—202.

1880. Derselbe. Further observations on the Manatee. In: Ibid., v. 11, p. 19—48.
1887. Noack, Th. Lebende Manati. In: Zool. Garten, p. 293—302.
1838. Owen, R. On the anatomy of the Dugong. In: Proc. Zool. Soc. London, v. 6, p. 28—45.
1903. Pütter, A. Die Augen der Wassersäugetiere. In: Zool. Jahrb., Abt. Ont. Anat., 17. Bd., p. 99—402.
1820. Raffles, T. S. Some account of the Dugong. In: Phil. Transact., p. 174—182.
1837. Rapp, W. Die Cetaceen. Zool. anat. dargestellt, Stuttgart.
1857. Derselbe. Anat. Untersuchungen über Manatus. In: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, p. 87—98.
1834. Rüppel, E. Beschreibung des im roten Meere vorkommenden Dugong (Halicore). In: Mus. Senckenberg, 1. Bd., H. 2, p. 95—114.
1903. Semon, R. Im australischen Busch und an den Küsten des Korallenmeeres. 2. Aufl.
1894. Turner, W. The foetus of Halicore dugong and of Manatus senegalensis. In: Journ. Anat. Phys., v. 28, p. 315—332.
1886. Waldeyer, W. Beiträge zur vergl. u. normal. Anatomie des Pharynx mit bes. Berücksichtigung auf den Schlingweg. In: Sitzber. Ak. Berlin, 1. Hb., p. 233—250.

Tafelerklärung.

Photogramme von Halicore dugong.

Abkürzungen:

A	Auge.	HW	Hinterwulst.	SF	Seitenfurche.
AS	Augensekret.	K	Kinn.	SL	Seitenlefze.
BF	Brustfurche.	M	Mund.	SZ	Stoßzahn.
F	Flosse.	MF	Mittelfurche.	U	Nabel.
FF	Flossenfurche.	MW	Mundwinkel.	UL	Unterlippe.
GF	Gaumenfortsatz.	NF	Nackenfurche.	ZK	Zwischenkiefer.
GOe	Geschlechtsöffnung.	NL	Nasenlöcher.	ZW	Zwischenwulst.
HF	Halsfurche.	Sch	Schnauze.		

Tafel X: Ansichten des auf dem Lande liegenden Tieres. Fig. 1: von der Seite; Fig. 2: etwas von vorn und oben; Fig. 3: schräg von vorn und etwas von oben; Fig. 4: von vorn und schräg von oben; Fig. 5: von unten.

Tafel XI: Ansichten des auf dem Rücken liegenden Kopfes, Fig. 1: von der Seite; Fig. 2: von vorne; Fig. 3: von unten.

Tafel XII: Figg. 1 u. 2: Ansichten des auf dem Lande liegenden Tieres; Figg. 3 u. 4: Dugong im Netz ans Ufer gezogen; Fig. 5: Dugong, Atem schöpfend.

Über Diplopoden.

4. (24.) Aufsatz:

Zur Kenntnis der Glomeriden (zugleich Vorläufer einer Glomeris-Monographie).

(Beiträge zur Systematik, Geographie, Entwickelung, vergleichenden Morphologie und Biologie.)

Von

Karl W. Verhoeff (Berlin).

Hierzu Tafel XIII und XIV.

Inhaltsübersicht.

> **Motto:** Zoologische wissenschaftliche Tätigkeit, welche nicht einseitig erscheinen soll, muss geteilt sein zwischen der Arbeit daheim mit optischen und anderen Hilfsmitteln und der Tätigkeit draussen in freier Natur. V.

A. Beiträge zur Systematik, Variabilität und geographischen Verbreitung.

I. Vorbemerkungen.

Seit nahezu anderthalb Jahrzehnten, d. h. seit dem Beginn meiner Forschungen über Vielfüßler, habe ich auch den Glomeriden meine Aufmerksamkeit geschenkt. In meiner Erstlingsarbeit „Ein Beitrag zur mitteleuropäischen Diplopoden-Fauna" Berl. entomol. Zeitschr., Bd. XXXVI., H. 1, 1891 finden sich Mitteilungen hauptsächlich über die in Rheinpreußen vorkommenden Formen auf S. 155—164. Schon damals habe ich betont, daß die *Glomeris intermedia* Latzel nicht als eine einfache Varietät der *hexasticha* Brandt behandelt werden könne, sondern „zweckmäßiger wenigstens als Rasse aufgefaßt werden" müsse, zumal sie selbst wieder mit „einem Varietätencyklus" auftritt. Wie richtig das ist, werden wir im Folgenden noch weiter sehen. Ich will jetzt im Interesse anderer Forscher diejenigen Aufsätze anführen, in denen ich mich weiterhin mit Glomeriden beschäftigt habe.

2. Ein Beitrag zur Kenntnis der Glomeriden, mit 1 Taf. in Verh. nat. Ver. Rheinl. u. Westfal. 1895, 52. J., S. 221—234.

3. Diplopoden Rheinpreußens und Beiträge zur Biologie und vergleich. Faunistik europäischer Diplop. Vorläufer z. ein. rhein. Dipl.-Fauna, daselbst 1896, 53. J., S. 186—280.

4. Über Diplopoden aus Bosnien, Herzegowina und Dalmatien, V. Teil: Glomeridae und Polyzoniidae. In Arch. f. Naturgesch. 1898, Bd. I, H. 2, S. 161—176, dazu 1 Tafel.

Aus den „Beiträgen zur Kenntnis paläarktischer Myriapoden" nenne ich Folgendes:

5. IV. Aufsatz: Über Diplopoden Tirols, der Ostalpen und anderer Gegenden Europas, nebst vergleich. morphologischen und biologischen Mitteilungen. Daselbst 1896, Bd. I, H. 3, S. 187—242, dazu 5 Tafeln.

6. IX. Aufsatz, Anhang; Über einige andere Diplopoden. Daselbst S. 220—230, 1 Taf.

7. XIV. Aufsatz: Über Glomeriden. Daselbst 1900, Bd. I, H. 3, S. 403—413.

8. XVIII. Aufsatz: Über Diplopoden aus Süddeutschland und Tirol. In Jahreshefte d. Ver. f. vat. Nat. i. Württemberg, 1901, Bd. 57, S. 81—111, dazu 3 Tafeln.

9. Über den Häutungsvorgang der Diplopoden, Halle 1901 in Nova Acta kais. deutsch. Akad. Naturforsch. 18 S. 1 Taf.

10. Über Diplopoden, 1. Aufsatz: Formen aus Tirol, Italien und Cypern. Archiv f. Naturgesch. 1902, Bd. I, H. 3, S. 175—198, 1 Tafel.

11. Über Doppelmännchen bei Diplopoden. Zoolog. Anzeiger 1900, N. 605, Bd. XXIII, S. 29—46.

12. Über Tracheaten-Beine, III. Aufsatz, S. 82—103, Progoneata. Sitz. Ber. Ges. nat. Fr. Berlin 1903, N. 2.

In der 10. Arbeit habe ich mich auf S. 179 bereits darüber ausgesprochen, daß und warum ich die im IV. Aufsatz der „Beiträge“ in Vorschlag gebrachte, weit ausgedehnte *Glomeris „europaea“* aufgegeben habe. Meine neueren Studien und Sammelergebnisse haben mir gezeigt, daß wir in der Tat an die Glomeriden-Arten einen andern Maßstab zu legen haben als an die Arten der Mehrzahl der übrigen Gruppen der Diplopoden und daß es einerseits mehr wohlumschriebene Arten gibt als man bisher angenommen hat, während andererseits auch innerhalb solcher Arten die Fülle an Rassen und Varietäten (Aberrationen) eine bedeutende sein kann. Die Variabilität der meisten Glomeris-Arten ist bisher nicht allein ganz unzureichend bekannt geworden, sondern es sind auch die schon bekanntesten Formen nicht gründlich genug studirt worden. Meine an einem sehr umfangreichen Kreis von Objekten (die ich größtenteils selbst auf Reisen in zahlreichen Gegenden Mittel- und Südeuropas erbeutet habe), vorgenommenen Untersuchungen haben mir gezeigt, daß die Variabilität innerhalb mancher Arten noch viel größer ist als man bisher wußte, während innerhalb bestimmter Subspecies und Varietäten dagegen die Beständigkeit der Zeichnungen eine größere ist als man bisher gemäß der Formenauffassung angenommen hat. Überhaupt sind die Zeichnungsverhältnisse der Glomeriden, trotz der bei vielen Arten ganz zweifellos beträchtlichen Variabilität, dennoch weit beständiger und daher systematisch weit wichtiger als man bislang sich vorgestellt hat. Diese Zeichnungsverhältnisse wollen eben auch gründlich untersucht sein und weil das bisher nicht immer geschehen ist, blieb z. B. die Erkenntnis aufgeschoben, daß die Zeichnungsverhältnisse des Brustschildes und Analschildes durchschnittlich mannigfaltiger, konstanter und daher systematisch wichtiger sind als die der zwischen beiden gelegenen Tergite, deren Segmente ich im Folgenden kurz als Mittelsegmente bezeichnen werde. Nach den Äußerungen verschiedener Forscher in der Litteratur konnte man bisher annehmen, daß z. B. bei Glomeris hexasticha die Farbenvarietäten kunterbunt bald hier bald da in chaotischem Gewirre und vielleicht abhängig von zufälligen Feuchtigkeits-Belichtungs- und Ernährungsverhältnissen, durcheinander angetroffen werden könnten! Und in der Tat gibt es Erscheinungen, welche diesen Forschern Recht zu geben scheinen! Deshalb will ich gleich hervorheben, daß wir nach meinen Befunden innerhalb der stärker

veränderlichen Arten zweierlei Abweichungsvorkommnisse zu unterscheiden haben:

1. geographische Rassen und Varietäten und
2. Melanirungsvarietäten und Aberrationen, welche

neben einander vorkommen. Es haben nämlich alle mit hellen und dunkeln Zeichnungen gezierten Glomeris-Arten, soweit sie überhaupt in größerer Individuenzahl bekannt wurden, das Bestreben zur Melanirung, d. h. durch stärkere Ausbildung des dunklen Pigmentes die vorhandenen hellen Zeichnungen entweder zu verkleinern oder schließlich ganz zu verdrängen. Daß die Entwicklungsrichtung vom Hellen zum Dunkeln geht und nicht etwa umgekehrt, lehren uns die jugendlichen Individuen (anamorphotische und epimorphotische Stufen), denn bei diesen habe ich stets die helle Grundfarbe stärker entwickelt gefunden als bei ihren zugehörigen Ausgewachsenen. Die Individuen des Vorstadiums (status antecedens) sowohl als auch Pseudomaturus pflegen etwas heller gefärbt zu sein als die ganz Entwickelten, doch betreffen diese Unterschiede weniger die Grundzüge der Zeichnung als die Abstufung (Intensität) des Dunkeln oder Hellen. (Man vergl. über das Vorstadium S. 412 im genannten IX. Aufsatz und N. 605, S. 44 des zoolog. Anzeigers 1900).

Die vorhandenen Rassen und Varietäten, z. B. von *Glomeris hexasticha* lassen sich nun keineswegs einfach alle als Melanirungsabstufungen erklären, obwohl das für manche Varietäten zutrifft, man vergl. insbesondere *Gl. connexa alpina* var. *alpina*, var. *carpathica* u. A. Die eingehende Prüfung der Zeichnungsverhältnisse und Vergleich aller Varietäten zeigt bei manchen Arten ganz deutlich verschiedene Entwicklungsrichtungen, die wohl noch durch Übergänge mehr oder weniger verbunden sind, aber unverkennbar verschiedene Bahnen eingeschlagen haben, was daher kommt, daß mehr oder weniger verschiedene Weisen der Melanirung eingeschlagen wurden und diese Verschiedenheit auch schon bei jugendlichen Stücken zum Ausdruck kommt. Die geographischen Rassen und in geringerem Grade die Varietäten unterscheiden sich also von den Melanirungsvarietäten und Aberrationen dadurch, daß zwischen den Formen der Ersteren Unterschiede in den Grundzügen der Zeichnung auftreten, zwischen Formen der Letzteren aber nur Unterschiede in den Abstufungen der Verdunkelung. So können wir z. B. unter den Formae sexseriatae der *Gl. hexasticha* Stücke mit breiter schwarzer Rückenmittelbinde finden, welche im Übrigen noch reichlich helle Grundfarbe besitzen, während man andererseits Individuen beobachten kann, welche im Übrigen stärker verdunkelt sind, aber gleichwohl zwischen den paramedianen dunkeln Flecken ein deutliches helles Medianband aufweisen, also den F. septemseriatae zugehören. Es kann sich also nur um verschiedene Entwickelungsrichtungen handeln, bei deren einer von vornherein die hellen Medianflecke fehlen, während sie

bei der andern auch unter den dunkelsten Stücken deutlich bleiben. Ähnliches gilt für *formosa genuina* und *formosa mirzelae.* Natürlich gehen beide Gruppen von Formen, die melanistischen und die geographischen ebenso in einander über, wie melanistische Varietäten und Aberrationen, zumal es ohne Zuchtversuche nicht sicher feststellbar ist, ob nahe verwandte Formen von verschiedener Melanirung von einem gleichartigen Elternpaar abstammen können oder nicht. Aus meinen direkten Beobachtungen in der Natur kann ich nur mitteilen, daß man an einem bestimmten Platze einmal nur gleich gefärbte Stücke in größerer Zahl sammeln kann und an andern Plätzen wieder verschieden gefärbte und daß ich z. B. stark melanistische Stücke von *connexa* in der Tatra sowohl in Anzahl beisammen gefunden habe, als auch vereinzelt unter helleren Verwandten. Bei *connexa* alpina sind nach meinen Beobachtungen die Varietäten (Aberrationen) *nycthos*, *tenebrosa* und *pseudomarginata* melanistische Abstufungen und Weiterverdunkelungen der var. *carpathica* Latzel, mit welcher ich sie bei Tatra-Höhlenhain im Walde an gleichen Plätzen untermengt sammelte. Auch habe ich zweimal eine Copula beobachtet zwischen Angehörigen der var. alpina, wobei also ♂ und ♀ gleich oder doch fast gleich gefärbt waren, während mir eine 3. Copula zwischen ♂ und ♀ der var. carpathica vorgekommen ist, keine aber zwischen Angehörigen verschiedener Varietäten.

Dies spricht immerhin dafür, daß die Individuen auch einfach melanistischer Varietäten eine Vorliebe für einander haben, ohne freilich irgendwie beweisen zu können, ob nicht auch Angehörige verschiedener Varietäten mit einander copulieren, wie es wenigstens für einfach melanistische und nächst verwandte Varietäten wahrscheinlich ist. Ob die genannten *connexa*-Formen richtiger als Varietät oder als Aberration zu bezeichnen sind, hängt also schließlich von dem Verhalten der miteinander copulierenden Tiere und ihrer Nachkommen ab. Da aber die dunkeln Formen im Allgemeinen um so seltener werden je ultramelanistischer sie sind, so ist wenigstens die Form *tenebrosa* mit Wahrscheinlichkeit als Aberration anzusprechen, d. h. als individuelle Abänderung von *nycthos*. Überhaupt ist die Möglichkeit in irgend einer abweichend gezeichneten Form es mit einer Aberration zu tun zu haben, um so größer je melanistischer die betr. Form ist, bei gleichzeitig vereinzeltem Vorkommen neben sehr nahe oder vielmehr nächst verwandten Formen, welche heller und viel zahlreicher sind. Dagegen deutet das Vorkommen einer abweichenden, bestimmt gezeichneten Form innerhalb eines bestimmten mehr oder weniger ausgedehnten geographischen Gebietes um so mehr auf eine besondere Rasse oder Varietät hin, je mehr man imstande ist, die Beständigkeit der betr. Merkmale zu erweisen. Manchmal spricht auch die Verschiedenheit der Lebensweise bedeutsam mit. So bewohnen z. B. die Formen *hexasticha marcomannia* und *hexasticha theresiae* feuchte Waldgebiete,

während *hexasticha genuina* var. *hexasticha* eine Charakterform der trockenen und warmen Vor- oder Halbsteppe in Ungarn und Nordbosnien vorstellt und buschige sowohl als auch kahle Plätze bewohnt.

Ein wichtiger Umstand für die richtige Auffassung dor Rassen und Varietäten liegt in der möglichst deutlichen Fassung der Zeichnungsverhältnisse. Ebenso wie nicht alle Körperteile systematisch gleich wichtig sind, können auch nicht alle Farbenunterschiede gleich gewertet werden. Man hat damit zu rechnen, daß manche und gerade die grellsten Farben (Schwefelgelb, Orange und Rot) nicht nur stark verbleichen können, sondern im Alkohol oft derartig ausgezogen werden, daß sie mehr oder weniger verschwinden und der übrigen hellen Grundfarbe ähnlich werden. Außerdem betrifft die unwichtigeren Variationsverhältnisse ganz besonders das Auftreten von irgend welchen grelleren Flecken oder Wischen in der hellen Grundfarbe, Aus diesen Umständen ist aber das Ergebnis zu ziehen, daß es systematisch besonders auf die Unterscheidung des dunkeln Pigmentes (braun, braunschwarz und schwarz) von dem hellen ankommt und die Zeichnung in erster Linie durch die Verteilung des dunkeln Pigmentes im Hellen bestimmt wird, wonach ich im Folgenden auch durchgehends meine Beschreibungen gerichtet habe. Die verschiedenen Abstufungen der hellen Zeichnung (z. B. gelbe im Graugelben oder rote im Gelben), kommen erst in zweiter Linie in Betracht.

Daß bei sehr formenreichen Arten Gliederung nach mehreren Richtungen stattfinden kann, habe ich auf S. 179 im Archiv f. Naturgesch. 1902 für Gl. conspersa s. lat. dargetan. Im XIV. Aufsatze, „Über Glomeriden“ bin ich ausgegangen von der Betrachtung der *Gl. conspersa* C. K. (genuina) als einer Form, welche unter den Arten mit gleich oder sehr ähnlich gebauten *Gonopoden* „noch am wenigsten durch schwarzes Pigment ausgezeichnet ist.“ Inzwischen habe ich durch Auffinden neuer und wenig bekannter Formen der *Gl. hexasticha* und *Gl. intermedia* sowohl, als auch der interessanten aber von Latzel ungenügend charakterisierten *Gl. formosa* Tiere kennen gelernt, welche uns aufs deutlichste zeigen, daß manche mit sehr ähnlichen Gonopoden versehene *Glomeris* auch schon allein der Zeichnung nach nicht als eine Art zusammengefaßt werden können, weil von Anfang an, beim Auftreten der ersten dunkeln Zeichnungen verschiedene Bildungsweisen des Pigmentes deutlich zum Ausdruck kommen, nämlich einmal dunkles in kleinen zahlreichen Fleckchen am Rücken zerstreutes Pigment gleichzeitig mit einer dunkeln Medianbinde (so bei *Gl. conspersa* genuina), sodann Auftreten sehr kleiner schmaler dunkler Fleckchen in zwei bis drei Reihen jederseits bei heller Mediane und Mangel an zerstreuter dunkler Sprenkelung (so bei *Gl. formosa*), endlich Auftreten breiter dunkler Flecken auf ganz hellem Grunde gleich in drei Reihen jederseits (*Gl. hexasticha*), wobei aber die innersten dunkeln Fleckenreihen entweder durch helle Medianflecken

getrennt sind oder von vornherein bei medianer Verschmelzung als ein unpaares dunkles, aus dreieckigen Flecken zusammengesetztes breites Band erscheinen.

Der Versuch etwa hellere Formen von dunkleren ableiten zu wollen, ist aussichtslos, weil überall die Jugendformen, soweit sie bekannt wurden, weniger dunkles Pigment aufweisen als die Erwachsenen und unter den Erwachsenen selbst wieder besonders grosse Stücke durchschnittlich auch besonders dunkel gezeichnet sind. Endlich hat jede der genannten Arten ihre besonderen dunkleren Varietäten, welche in Abstufungen auf den betr. besonderen Grundzug der Zeichnung der betr. Art zurückgehen, nicht aber auf irgend eine andere Art. Bei einigen stärker verdunkelten Varietäten können allerdings Zweifel entstehen hinsichtlich der Artzugehörigkeit. So können bei *hexasticha*, durch Erlöschen der mittleren hellen Fleckenreihen Individuen entstehen (var. *ambigua* und *pseudoambigua*), welche das Aussehen von typischen *Gl. connexa* annehmen. Gleichwohl lassen sich dieselben mit Sicherheit als zu *hexasticha* gehörig erkennen durch den Analschild des ♂, welcher bei *connexa* hinten einfach gebogen verläuft, bei *hexasticha* aber stets mit einer tiefen, eingedrückten Bucht versehen ist. Stehen auch solche Merkmale nicht zur Verfügung, so können nur biologisch-geographische Untersuchungen helfen, d. h. man hat z. B. in einem Falle, wo eine melanistische Form auf zwei Arten bezogen werden könnte, festzustellen, welche Art an dem betr. Fundplatz vorherrscht und ob überhaupt die beiden in Frage kommenden Arten dort zu finden sind. In der Regel wird nur eine dort vorherrschen. Kommen aber beide fraglichen Arten dort vor und sind auch keine Zeichnungsreste an dem betr. Stück mehr zu finden, so können nur Übergänge oder Jugendformen mit besonderer Verdunkelung Aufklärung bringen. Für Plätze, an welchen ich selbst eingehend sammelte, ist mir bisher kein Fall derart vorgekommen, d. h. ich habe die melanistischen Formen in solchen Fällen stets mit Sicherheit auf die zugehörige hellere Grundform beziehen können.

Hinsichtlich der Bezeichnung der Fleckenreihen hat bereits Erich Haase 1886 in der Zeitschr. f. Entomologie H. XI, S. 30—31 (Schlesiens Diplopoden) einen Vorschlag gemacht, welchen ich mit einer kleinen Abänderung annehme. Er bezeichnet die äußersten beiden hellen Fleckenreihen mit I, die paramedianen inneren mit III, die mittleren mit II und die unpaare helle mediane mit IV. Ich will diese Reihenzahlen I—III aber nicht nur auf die hellen, sondern auch auf die drei dunklen Fleckenreihen anwenden, setze dann aber natürlich stets die Bezeichnung hell oder dunkel bei. Hinsichtlich des Brust- und Analschildes, deren Zeichnungsverhältnisse bisher von Niemand eingehend genug berücksichtigt worden sind, sei noch folgendes hervorgehoben:

Daß der Brustschild aus den Tergiten des 2. und 3. Rumpfsegmentes verwachsen ist, also ein Bi-Syntergit vorstellt, bezeugen nicht nur die tiefen seitlichen Einschnitte, sondern auch die

Zeichnungsverhältnisse und die Größe. Die hintere und vordere Hälfte des Brustschildes sind bei vergleichender Betrachtung als auffallend verschieden gezeichnet zu erkennen. Die Hinterhälfte des Brustschildes gleicht häufig in ihrer Zeichnung außerordentlich der der mittleren Segmente. So besitzt sie meist dieselbe Fleckenzahl wie diese, bei typischen *hexasticha* also drei Paar helle Flecken, während die Vorderhälfte ein ganz anderes Bild zeigt. Die hellen Flecke I des Brustschildes, welche ich auch als Außenflecke bezeichne, sind besonders zu beachten. Häufig tritt bei hellen Formen, z. B. *eimeri*, dicht an diesen Außenflecken eine dunkle Makel auf, welche sich mondsichelförmig an deren Vorder- und Innenrande hinzieht und als Sichelfleck (*macula falciformis*) bezeichnet werden soll. Der Sichelfleck gehört zu den ersten am Brustschild auftretenden dunkeln Zeichnungen heller Grundformen. Paramedian treten in der Hinterhälfte des Brustschildes zwei Längsstriche auf, welche vorn plötzlich umbiegen und dann unter spitzem Winkel schräg nach außen gegen den Hinterrand ziehen (*Gl. formosa*). Diese als Haken zu bezeichnenden dunkeln Zeichnungen stellen die vorn zusammenhängenden ersten Stufen der dunkeln Flecke II und III des Brustschildes vor. Weitere Verdunkelung des Brustschildes kann dadurch stattfinden, daß von dem Sichelfleck quer ein dunkler Streifen innen gegen die Haken zieht und Wische von diesen nach vorn abgehen. In der Vorderhälfte trifft dann zu Seiten der nach vorn laufenden Wische häufig eine mehr oder weniger dichte Marmorirung auf, welche vorn einen hellen breiten oder schmalen Vorderrand freiläßt, ferner ein breiteres Außengebiet und welche hinten bis zu den Querwischen ausgedehnt ist. Durch allmählige Zunahme der Verdunkelung dieser marmorierten Felder in dem mittleren und vorderen Drittel der Seitengebiete kommt man zu Formen mit dunklem Grunde und hellen Flecken. Wichtig ist ferner ein dunkler Querstreifen (vergl. z. B. *Gl. hexasticha theresiae*), welcher vom Sichelfleck nach außen als Fortsetzung der Sichel gegen den Rand ziehen kann. Systematisch wichtig ist, ob dieser Querstreifen ausgebildet wird oder nicht und ferner, wie weit sich die dunkle Masse von den anfangs marmorierten Feldern her nach außen schiebt, d. h. wie weit das Außengebiet am Brustschild aufgehellt bleibt. Die hellen Brustschildseiten können also entweder von der Vorderhälfte her allein verdunkelt werden oder von dieser und dem Sichelfleck aus zugleich. Es können aber auch Teile dieser Brustschildseiten aufgehellt bleiben bis zu im Übrigen ganz oder fast ganz verdunkelten Formen (*pseudoaurita* und *aurita*). Auch einige Formen der *hexasticha*-Gruppe zeigen eine besondere Neigung zum Festhalten eines hellen Gebietes vorn und außen am Brustschild. Um Mißverständnissen vorzubeugen möchte ich noch betonen, daß der schmale Vorderrand vor der gewulsteten Vorderrandfurche fast immer hell gefärbt ist und daß besonders ausgezeichnete Wische oder Flecke an den Vorderecken hinter dieser Vorderrandfurche liegen, welche be-

kanntlich auch nicht als durchlaufende Brustschildfurche gezählt wird. Innerhalb der *hexasticha*-Gruppe zeigen mehrere Formen sehr deutlich die Verdrängung des Hellen aus dem vorderen Seitengebiet (*schreckensteinensis* und Verwandte). Es ist dabei zu beachten, daß an den Seiten das Helle vom Außenfleck nach vorn mit einem Ausläufer noch über die Furchenlinien wegzieht, ohne die abgerundete Vorderecke zu erreichen, aber auch ohne vom Außenfleck durch einen Ausläufer der dunkeln Sichel abgesetzt zu werden. In den Fällen aber wo das geschieht und die Brustschildseiten im Übrigen aufgehellt sind, kann man den vorderen hellen Fleck als den Außenfleck des vorderen Tergites des Brustschild-Syntergites bezeichnen. Der äußere Ausläufer des Sichelflecks zieht gerade auf den Einschnitt am Außenrande.

Am Analschild bemerkt man bei heller Grundfarbe (*Eimeri*) jederseits eine sichel- bis ringartige dunkle Zeichnung, welche sich zunächst an den Vorderrand anlehnt. Weiter dehnt sie sich mit Zipfeln gegen den Hinterrand aus und läßt zunächst das Mediangebiet noch mehr oder weniger frei. Später erreicht sie mit Außenzipfeln den Außenrand vorn. Darauf wird die helle Mediane verdrängt und das übrige Helle so umflossen, daß zwei helle Flecke auf dunklem Grunde bemerkt werden. Auch hierbei verläuft die Verdunkelung nicht gleichmäßig, weil sowohl die Zipfel des dunklen Pigmentes verschiedene Gestalt und Richtung haben können als auch die übrigbleibenden hellen Flecke verschiedene Gestalt. An den mittleren Segmenten verläuft von dem anfänglich verschiedenen Verhalten des Mediangebietes abgesehen, die Melanierung bei den Formen mit regelmäßigen Fleckenreihen einfach, indem die dunkeln Flecke durch dunkle etwas unregelmäßige Querzüge mehr und mehr so verbunden werden können, daß dunkelgrundige Tiere mit hellen Fleckenreihen entstehen. Meist verbinden sich zuerst die dunkeln Flecke der Reihen I und II, aber mehrfach kommt auch die frühere Verbindung von II und III vor. Die Brustschildfurchen habe ich neuerdings wieder bei zahlreichen Individuen geprüft und kann hier nicht ganz dasselbe sagen wie bei der Zeichnung, d. h. ich habe die Wertschätzung der Zeichnung, soweit sie den Gegensatz von Hell und Dunkel angibt, erhöhen müssen, während ich bei den Furchen eine etwas geringere Bewertung eintreten lasse. Wohlgemerkt, die Furchen bleiben nach wie vor systematisch wertvoll, aber immerhin zeigen sie bisweilen solche Variation, daß nach ihnen einzelne Stücke nicht immer sicher bestimmt werden können. Es kommt in dieser Hinsicht auf die Beschaffenheit einer Individuenreihe an. Vorausgesetzt, daß es sich bei den Furchen nicht um beträchtlichere Unterschiede handelt, ist die Beschaffenheit der Zeichnung in zweifelhaften Fällen höher zu bewerten. Sehr wichtig ist die Beschaffenheit des männlichen Analschildes, da sie eine große Beständigkeit zeigt und gewisse angebliche Übergänge (von denen ich z. B. zwischen *hexasticha* und *intermedia*, trotz der zahlreichen Varietäten und

Individuen, **nichts** habe sehen können), sich durch **unreife** Individuen erklären.

Im Folgenden sind *Glomeris connexa* sowie *Glomeris hexasticha* und Verwandte besonders eingehend berücksichtigt worden. Der Formenkreis der hexasticha scheint unter allen *Glomeriden* die zahlreichsten Varietäten zu enthalten. Was R. Latzel 1884 in seinen Myriopoden der österreichisch-ungarischen Monarchie über *hexasticha* mitteilt (S. 113), ist nur ein sehr schwacher Anfang zur Darstellung dieser Gruppe, zumal dort *Gl. formosa* und *intermedia* als „var." behandelt sind, während sie sich als selbständige Arten herausgestellt haben. Die var. *rubiginosa* gibt es als solche nicht, vielmehr sind damit Rufinos gemeint, welche bei den verschiedensten Rassen und Varietäten auftreten können. Auch die var. *quadrimaculata* Latz. und var. *Mniszechii* Now. sind in der Fassung Latzels unbrauchbar, weil sie auf **mehrere** Varietäten anwendbar sind und die Vierfleckung des Analschildes sich sogar bei verschiedenen Rassen wiederholt.

E. Haase hat a. a. O. S. 33 die *hexasticha* schon richtiger umschrieben, in der Darstellung der Varietäten aber nur in sofern etwas Bemerkenswertes gebracht, als er die Individuen mit der Reihe IV als var. („subvar.") *divisa* Haase hervorgehoben hat. Die Diagnose lautet „mit 7 deutlichen Fleckenreihen, deren mittelste unpaare über die dunkle Rückenmitte läuft. Flecken schräge." Diese Beschreibung läßt sich wegen ihrer Ungenauigkeit auf einen ganzen Cyklus von Varietäten anwenden und paßt darum mit Zuverlässigkeit auf keine der unten behandelten Formen. Da ich selbst in Schlesien bisher nur Individuen der *F. sexseriatae* gefunden habe, eine Feststellung, was als *divisa* bezeichnet werden soll, also entweder von meiner Wahl abhängt oder von der näheren Untersuchung der schlesischen Tiere, das Letztere mir aber zweckmäßiger erscheint, so habe ich unten den Namen *divisa* vorläufig nicht aufgenommen. Genauere Feststellungen über die Zeichnungsverhältnisse namentlich des Brust- und Analschildes sind bisher von Niemand vorgenommen worden und deshalb sind auch alle vorhandenen Varietätenbeschreibungen mangelhaft. **Darum konnte bisher aber auch kein Versuch gemacht werden, Varietätengruppen zu Rassen zusammenzugreifen.**

In einem Aufsatze „über die Färbung von *Glomeris*" u. s. w. Archiv f. Naturg. 1900 Bd. I H. 3, S. 297—320 hat sich C. Attems auch über Zeichnungsverhältnisse geäussert, ungefähr gleichzeitig mit meinem XIV. Aufsatz (über *Glomeriden*). Meine *Glomeris europaea* hat er dort angenommen, während seine „subsp. *striata*" aus z. T. gleichen Gründen wie meine „*europaea*" aufzugeben ist. Für die Streifenbezeichnung hat auch Attems eine Vereinfachung vorgeschlagen, die jedoch nicht notwendig war, weil Haase bereits den genannten Vorschlag gemacht hatte, welcher namentlich dann als einfacher den Vorzug verdient, wenn man ihn, wie es oben geschah, auf helle und dunkle Bänder gleichmässig anwendet. Das

Prinzip der allgemeinen, allmähligen Verdunkelung vertritt auch Attems, aber im Einzelnen sind seine Angaben nicht genau genug, namentlich mit Rücksicht auf seine Nova. Seine Reihendarstellung ist teilweise unhaltbar, indem er z. B. auf S. 298 sagt: „In b tritt, meist nahe dem Seitenrande ein drittes Paar von schwarzen Längsstreifen (3) auf (viele, besonders ältere Exemplare von *connexa*), der von b einen meist schmalen hellen Randsaum c abtrennt, (*hexasticha*, *ornata*, *multistriata*, *pusilla* u. a)." Er vergleicht also die dunkeln Schräg- oder Querstreifen („Längsstreifen" sind es überhaupt nicht!) auf den Seitenlappen der Mittelsegmente von *connexa*, (Streifen, welche keineswegs nur den „älteren Exemplaren" zukommen!) mit den dunkeln Flecken der Reihen I von *hexasticha*, während doch einerseits solche Streifen außerhalb von I auch bei *hexasticha* oft vorkommen, andererseits aber die bei *connexa* fehlenden hellen dritten Fleckenreihen doch nicht außerhalb der äußeren, sondern zwischen den äußeren und inneren hellen Fleckenreihen zu suchen sind, daher denn die beiden Paare heller Fleckenreihen von *connexa* für das vergleichende Studium nicht mit II und III sondern I und III bezeichnet werden müssen. Die Reihen II von *connexa* sind erloschen, wie die vergleichende Untersuchung von *hexasticha* aufs deutlichste erweist (siehe unten!). Wir können dort das allmählige Verblassen der hellen Flecken II Schritt für Schritt verfolgen und kommen schließlich zu den Formen *ambigua* und *pseudoambigua*, welche die Zeichnung von *connexa* uns vorführen und daher mit dieser auch so leicht verwechselt werden können. Nach Attems soll ferner „überhaupt die Verdunkelung vom hinteren Körperende kopfwärts zu fortschreiten." Die unten diagnostizierten *hexasticha*-Varietäten *medioatrata* und *pannonica* sind insofern ein Beleg für diese Ansicht als bei ihnen die hellen Medianflecke IV vorn am Körper viel schmäler als hinten sind, also in Vergleich mit helleren Verwandten eine Verdunkelung kopfwärts zu fortschreitend stattfindet. Im Übrigen sind die Verschiedenheiten der Verdunkelung in bezug auf Folge von vorn nach hinten oder umgekehrt so groß, daß sich kein allgemeiner Satz nach dieser Richtung hin aufstellen läßt, vielmehr manche besonderen Erscheinungen zur Eigentümlichkeit besonderer Rassen oder Varietäten gehören. Ich will nur erinnern an die Gegensätze *Glomeris aurita* und *intermedia* aberr. *biguttata*, dunkle Formen bei deren Ersterer helle Gebiete am Brustschild, bei deren Letzterer am Analschild übrig geblieben sind.

Auf S. 300 schildert Attems die *connexa* von verschiedenen Gebieten und sagt zur weiteren Bekräftigung seiner Streifentheorie: „Ich stelle die Tiere mit 6 schwarzen Strichen auf jedem Segment nicht zu *hexasticha*, sondern hierhin, weil die Männchen nicht die für *hexasticha* charakteristische Form des Analsegmentes haben und die beiden parallelrandigen schrägen Streifen a ein recht bezeichnendes Merkmal für *connexa* bilden." Hieraus ersieht man mit Sicherheit, daß A. das Erlöschen der hellen Streifen oder

Fleckenreihen II bei *hexasticha* und die Wertigkeit der breiten dunkeln Bänder der *connexa*, (welche zwischen den hellen Bändern liegen) gleich dunkle Reihen I + II nicht bekannt ist. Daß Attems unter seiner *connexa* Form a mehrere Varietäten (und wahrscheinlich auch Rassen) vereinigt hat und die Formen besonderer geographischer Gebiete nicht genügend auseinandergehalten, ergibt sich z. B. aus dem, was er über das Analsegment sagt. Da er Haases und Latzels Varietäten scheinbar nicht berücksichtigt hat, ist seine Behandlung der *connexa* nicht haltbar, zumal die neuen „var." wie *punica*, *faitens* und *mohamedanica* nicht so beschrieben sind, daß man die Überzeugung gewinnen könnte, es wirklich mit Varietäten der *Gl. connexa* zu tun zu haben. Nach A. soll seine *connexa* Form a) am Brustschild „4—10 Furchen" besitzen, ein Umstand, welcher ebenfalls bezeugt, daß verschiedene Formen zusammengestellt wurden, deren Vaterländer überhaupt nicht genannt sind. Bei einer bestimmten Varietät kommt eine derartige grosse Verschiedenheit der Furchen nach meinen Erfahrungen überhaupt nicht vor!

Innerhalb der *Gl. intermedia* Latz. haben wir ebenso wie bei *hexasticha* zu unterscheiden zwischen *Formae sexseriatae* und *septemseriatae*. Alle von mir selbst erbeuteten *intermedia*-Individuen gehören zu den *F. sexseriatae*. Das Berliner zool. Museum besitzt ein von Faes gesammeltes Stück der *intermedia* aus der Schweiz, welches zu den *septemseriatae* gehört und bei Besitz von drei durchlaufenden Brustschildfurchen als *trisulcata* Roth. zu bezeichnen ist. Ich habe zu betonen, daß diese *Glomeris intermedia trisulcata*, welche ich durch Prof. H. Ribaut auch aus den Pyrenäen erhielt, als besondere Rasse durchaus berechtigt ist, aber mit der Berücksichtigung, daß der Hauptnachdruck nicht auf die drei durchlaufenden Brustschildfurchen zu legen ist, sondern auf den einfach zugerundeten Analschild der Männchen und das Vorhandensein einer hellen Median-Längsbinde IV. H. Rothenbühler sagt auf S. 170 seines „2. Beitrag zur Kenntnis der Diplopodenfauna der Schweiz" Revue Suisse de Zoologie, Genf 1900 „Aus der mittleren und westlichen Schweiz ist mir nie eine *Gl. hexasticha* mit nur sechs wohl ausgebildeten Fleckenreihen vor Augen gekommen; immer ist der mediane Rückenstreif vorhanden, wenn überhaupt die Zeichnung deutlich und nicht die sämtlichen Streifen verwischt sind. Auch gehört die Mehrzahl dieser Individuen zur Unterart *intermedia* oder *trisulcata*. Die typische Form mit nur einer durchgehenden Brustschildfurche ist dagegen nur spärlich vertreten. Schon in der Ostschweiz ändert sich dieses Verhältnis. Aus dem Engadin erhielt ich mehrere Stücke durch Herrn Dr. Carl, welche sämtlich ohne Ausnahme der typischen Form angehören. Unter diesen sah ich auch zum ersten Male Tiere mit sechs Längsstreifen und ohne die mediane Rückenlinie. Es ergibt sich daher, daß *Gl. hexasticha* mit dem weitern Vordringen nach Westen die Tendenz zur regelmäßigen Ausbildung des medianen Rückenstreifens zeigt."

An der Zahl der durchlaufenden Brustschildfurchen lassen sich bei *intermedia* die Unterarten (= Rassen) mit Sicherheit nicht erkennen, man kann nur sagen, daß bei *intermedia* (*genuina*) zwei, bei *intermedia trisulcata* 2—3 durchlaufende Brustschildfurchen vorkommen, während bei *hexasticha* eine durchlaufende Furche zwar in den meisten Fällen vorkommt, zwei aber auch nicht gerade selten sind. Der Schlußsatz Rothenbühlers, daß „mit dem weiteren Vordringen nach Westen sich die Tendenz zur regelmäßigen Ausbildung des medianen Rückenstreifens zeigt", ist nicht zutreffend. Zunächst haben wir mit der scharfen Unterscheidung von *hexasticha* und *intermedia* als selbständiger Arten uns auch deren geographische Verbreitungsgebiete vor Augen zu halten. *Intermedia* kennen wir als rein westliche Art aus Frankreich (bis in die Pyrenäen), dem Rheingebiet und der Schweiz, *hexasticha* als mitteleuropäische und östliche Art aus Deutschland und zwar den Gebieten östlich der Rheingegenden, sagen wir vorläufig ungefähr östlich der Linie Braunfels (im Lahngebiet), Regensburg, weiter ostwärts bis nach Siebenbürgen und Südrußland, südlich jedenfalls bis weit in die Herzegowina. *Intermedia* also kleinere westliche, *hexasticha* größere östliche Art! Bei jeder dieser Arten aber haben wir Formen mit und ohne helle Binde IV zu unterscheiden. Während aber bei *hexasticha* an zahlreichen sowohl mehr westlich als auch mehr östlich gelegenen Orten Subspezies mit und ohne Binde IV nebeneinander vorkommen können, sind bei *intermedia* die Formen ohne Binde IV bisher nordwärts (Rheinpreußen und Nassau) gefunden worden, während aus der Schweiz von Rothenbühler und Faes nur Formen mit Binde IV verzeichnet werden. Dasselbe gilt für die mir vorliegenden Varietäten aus den Pyrenäen. Ob und wo sich derartige Formen auch neben einander finden, müssen weitere Forschungen lehren. Rothenbühler hat zwar über den männlichen Analschild geschwiegen, es ist aber kaum zu bezweifeln, daß die *hexasticha* welche er aus dem Engadin anführt, eine echte *hexasticha* vorstellt. Anders könnte die Sache liegen bei den angeblichen „*hexasticha* (*genuina*)", welche Faes als mit 0 — 1 + 1 + 2 — 3 Brustschildfurchen versehen aus Wallis mitgeteilt hat[1]), d. h. hier könnten vielleicht *intermedia* mit ausnahmsweise nur einer durchlaufenden Brustschildfurche vorliegen. Auch das bedarf weiterer Aufklärung, denn weder über Größe, noch männlichen Analschild hat Faes etwas mitgeteilt und selbst hinsichtlich der Farbe schreibt er nur: „6 ou 7 rangées de taches claires se détachent sur un fond brun ou noir; ces rangées peuvent se souder plus ou moins les unes avec les autres." Vermutlich sind hier *hexasticha* ohne Binde IV und *intermedia* mit Binde IV aber nur einer durchlaufenden Furche confundiert worden. Bei *trisulcata* hat Faes ausdrücklich „sept rangées de taches claires" angegeben.

---

[1]) Myriopodes du Valais, Dissertation, Genf 1902.

Attems sagt a. a. O. S. 304 über *hexasticha*: „Bei jungen Tieren ist m (d. h. die Binde IV) meistens als ansehnlicher Fleck erhalten, der bei Erwachsenen sich zu einer feinen Linie reduziert oder auch ganz verschwindet, was übrigens auch bei Jungen vorkommen kann." Jedenfalls sind hier Tiere verschiedener Gegenden mit einander vermengt worden und A. zu einer irrigen Vorstellung von einer Reduktion der Rückenbinde IV innerhalb der individuellen Entwickelung gelangt. Nach meinen Beobachtungen haben wenigstens die epimorphotischen Jungen der Formen ohne Binde IV ebenfalls keine Medianbinde, während bei den Formen mit solcher sie auch den Jugendlichen zukommt. Es können zwar auch Unterschiede zwischen Jugendlichen und Alten hinsichtlich Binde IV vorkommen, dieselben sind aber gering.

Die eingehenderen Untersuchungen, namentlich der besonders veränderlichen *Glomeris*-Arten haben jedenfalls gezeigt, daß die bisherigen Beschreibungen der Zeichnungsverhältnisse durchgehends einer mehr oder weniger reichlichen Verbesserung bedürfen. Die Meinung mancher Zoologen, es seien Zeichnungsverhältnisse ohne systematischen Wert und erforderlichen Falls mit einigen Worten abzumachen, bedarf ebenfalls der Änderung. Sind aber Zeichnungsverhältnisse so verwickelt wie diejenigen der *Glomeris*, dann weiß ich nicht, weshalb ihre eingehende Behandlung unwichtiger sein soll, als andere Gebiete der Artsystematik. Eine Unterscheidung des mehr und des weniger Veränderlichen ist allerdings ebenso notwendig, wie Beschreibungen, welche auf die Färbungsverhältnisse genauer eingehen wie bisher.

Zur ersten Beschreibung der „var. *intermedia*" Latzel auf S. 113 seines Handbuches sei noch Einiges bemerkt. Latzel betont auf S. 112 für *hexasticha* mit Recht „Bei jedem entschieden geschlechtsreifen ♂ ist das Analsegment hinten deutlich bogenförmig ausgerandet und in der Mitte zurückgedrückt, dieser Eindruck geht mehr in die Quere als in die Länge und beschränkt sich auf das hintere Drittel des Schildes." Für „var." *intermedia* heißt es: „Färbung der gewöhnlichen Form, aber die Zahl der Furchenstriche am Brustschilde ist größer (5—7) und laufen gewöhnlich zwei Furchen durch. Übergang zu *Glom. multistriata*. Diese Form tritt schon hier und da innerhalb der Monarchie auf, öfter traf ich sie unter französischen Individuen." — Hieraus folgt, daß Latzel selbst der wichtigste Unterschied zwischen *hexasticha* und *intermedia* entgangen ist; auch ist es nicht stichhaltig, aber bei der damaligen Kenntnis der Färbungsverhältnisse durchaus entschuldbar, daß er sagt „Färbung der gewöhnlichen Form." Von einem „Übergang zu *Glom. multistriata*" kann selbstverständlich keine Rede sein. Auch ist es sehr zweifelhaft, ob die echte *Gl. intermedia* wirklich noch „hier und da innerhalb der Monarchie" d. h. Österreichs vorkommt und nicht vielmehr Individuen der *hexasticha* mit zwei durchlaufenden Brustschildfurchen gemeint sind, was um so wahrscheinlicher ist, als ich selbst solche Stücke tatsächlich mehrfach nach-

weisen konnte. Die Art *Gl. intermedia* Latz. (u. Verh.) ist daher der var. *intermedia* Latz. (d. h. *intermedia* + *hexasticha* e. p.) nicht vollkommen gleichzusetzen.

II. Schlüssel für die Rassen (Unterarten) und Varietäten (nebst Aberrationen) der Glomeris hexasticha Brandt.

[Vergl. unten die Uebersicht der Rassen!].

A. Rückenmitte mit einem hellen Längsband von dreieckigen, trapezischen oder länglichen Flecken, welche sich zwischen den dunkeln Längsbändern III befinden. Am Analschild ist das Mediangebiet nur selten ganz dunkel, meistens in $^1/_3$ bis zur ganzen Länge aufgehellt (Formae septemseriatae). C.

B. Rückenmitte ohne helles Längsband, die dunkeln Längsbänder III + III sind so vollkommen verschmolzen, daß sie ein einziges, breites, schwarzes bis braunschwarzes Längsband vorstellen. Die Mediane zeigt nur selten eine helle Linie und dann ist dieselbe so schmal und fein, daß von einer hellen medianen Längsbinde nicht die Rede sein kann. Analschild in der Mediane stets vollkommen dunkel gefärbt (Formae sexseriatae). K.

(Vergleiche die Mittelformen unter J. K.)

Formae septemseriatae.

C. Brustschildseiten von vorn bis hinten breit hell. Die Grenze zwischen Hell und Dunkel verläuft entweder leicht Sförmig geschwungen, sodaß das Helle ungefähr gleich breit ist, vorn und hinten, oder vorn noch ein wenig hinter der Randfurche nach innen erweitert, oder das Dunkle ist in der Vorderhälfte schräg aber gerade nach außen erweitert, sodaß das Helle vorn etwas verschmälert ist. Es reicht aber trotzdem bis zur abgerundeten Vorderecke, sodaß vorn kein nach außen gebogener dunkler Zipfel das helle Feld einengt. Vordere Seitenteile der dunkeln Analschildzeichnung dicht am Vorderrande und nicht geteilt.

1. Analschild außen und hinten mit breitem halbkreisartigem hellen Gebiet, in welches hinten mehr oder weniger weit zwei dunkle, getrennte divergierende Zipfel des dunkeln Gebietes hineinragen. Das Medianfeld ist in nach hinten dreieckig verbreiteter Weise zu $^2/_3$ in der Mitte und hinten aufgehellt. Die hellen Medianflecke des 4. bis 11. Rumpfsegmentes sind alle oder doch der Mehrzahl nach groß und breit, drei- bis viereckig. Seitenlappen aller Mittelsegmente vollkommen hell oder höchstens mit schmalem, queren, hellbraunen Streifen.

a) Am Brustschild sind die hellen Flecke III nicht ungewöhnlich genähert, sondern durch ein breites dunkles Mittelfeld getrennt, in welchem meistens ein schmälerer oder breiterer, heller länglicher Medianfleck steht.

(Vergl. auch var. *alnimontium* Verh. am Schluß dieses Kapitels.)

α) Die dunkeln Flecke der Reihen III sind fast gerade und einander entschieden viel näher gestellt als den dunkeln Flecken der Reihe II.

△ Dunkle Flecke I und II vollkommen von einander getrennt, schräg gestellt und schmal. Dunkle hintere Fortsätze der Analschildzeichnung divergirend bis zum Hinterrand ausgedehnt. Helle Flecke II und III des Brustschild scharf getrennt, marmorierte Felder ziemlich hell. An den Brustschildseiten verläuft die Grenze des Dunkeln außen leicht Sförmig gebogen, sodaß das Helle ganz vorn noch etwas nach innen vorspringt. — 1 ♀ von 7 $^1/_2$ mm Lg. (wahrscheinlich Vorstadium) sammelte ich in Oberbaiern bei Partenkirchen. 1. var. *bavarica* m.

△ △ Dunkle Flecke I und II der Mittelsegmente stark quer verbunden, sodaß sie am 4. bis 8. Tergit zusammen wie ein Querfleck erscheinen, am 9. bis 12. hinten stärker eingebuchtet sind. Jeder der dunkeln Flecke III etwas größer als die Medianflecke IV. Helle Flecke III groß, dreieckig, hinten bedeutend erweitert, Seitenlappen breit hell, mit feinen braunen Schrägstreifen. Das im Grunde kohlschwarze Brustschild mit breiten hellen Seiten, der Außenrand des Dunkeln Sförmig geschwungen, nach vorn das Dunkle erweitert, dann plötzlich verengt, indem ein ziemlich starker Zipfel des Hellen hinter der Vorderrandfurche, nach innen schmäler werdend, bis fast zur Rückenhöhe zieht. Mediane des Brustschild nicht aufgehellt, ebenso fehlen die hellen Brustschildflecke II, während III groß und dreieckig. 1 ♂ von 9 mm bei Kremnitz im Buchenwald. 2. var. *carpinicola* m.

β) Die dunkeln Flecke der Reihen III sind von einander hinten an den Segmenten ebenso weit entfernt wie von denen der Reihen II. *γ*.

γ) Die dunkeln Flecke der Reihen I und II sind vollkommen von einander getrennt. Das dunkle Gebiet des Brustschildes ist seitlich vorn Sförmig leicht geschwungen, ganz vorn verengt. Die hellen Flecke II und der helle Medianfleck des Brustschildes sind sehr deutlich. An den mittleren Segmenten sind die dunkeln Flecke II entschieden größer als I, die dunkeln Fl. III meist gebogen. Die dunkeln Fortsätze des Analschild bleiben beträchtlich vom Hinterrande entfernt.

— 1 ♀ von 12 $^1/_3$ mm sammelte ich am Schwabenberge bei Ofenpest, ein anderes von 17 mm im Mecsekgebirge. 3. var. *montium* m.

δ) Die dunkeln Flecke der Reihen I und II sind durch dunkle Querstreifen vorn mehr oder weniger reichlich verbunden. *ε*.

ε) Die dunkeln Flecke der Reihen I und II sind so stark verbunden, daß sie zusammen wie in der Mitte etwas eingeschnürte Querflecke erscheinen. Helle Flecke III des Brustschildes groß und dreieckig, II vollkommen fehlend. Seiten des Brustschildes wie bei montium. Helle Flecke der Reihen III recht

groß. Die Seitenlappen der mittleren Segmente breit hell und nur mit feinen braunen Querstreifen.

1 ♀ von 14 mm erbeutete ich ebenfalls auf dem Schwabenberge, im Walde unter Laub. 4. var. *pseudolateralis* m.

ζ) Die dunkeln Flecke der Reihen I und II sind von einander deutlich abgesetzt, aber vorn durch quere dunkle Wische verbunden.

○ Am Brustschild ist das dunkle Gebiet seitlich nach vorn deutlich verschmälert, die hellen Flecke II des Brustschildes und der Medianfleck sind deutlich, dunkle Flecke der Reihen II nicht besonders groß, nicht größer als die der R. I. Das breite helle Seitengebiet des Brustschild zieht mit einem hellen Zipfel hinter dem Vorderrande nach innen. Gegen den Einschnitt am Seitenrand zieht keine schwarze Binde, aber ein abgekürzter, schwacher bräunlicher Wisch steht im Hellen. Marmorierte Felder dunkelbraun.

1 ♀ von $13^1/_2$ mm sammelte ich in einem Buschwäldchen bei Kremnitz in Oberungarn 30. V. 05. 5. var. *septemseriata* m.

○ ○ Am Brustschild ist das dunkle Gebiet seitlich nach vorn etwas verbreitert, die hellen Flecke II und der Medianfleck des Brustschildes sind deutlich. Die dunkeln Flecke der Reihen II der mittleren Segmente sind entschieden größer als die der R. I. Grundfarbe gelbbraun mit gelben bis orangenen Flecken, in den Reihen I und III.

(Steht *montium* und *kremnitzensis* nahe). — 2 ♂ von 12 bis 13 mm, 1 ♀ von 15 mm und ein ♂ des Vorstadiums von $8^1/_2$ mm erbeutete ich am Schwabenberge unter Laub.

6. var. *hungarica* m.

○ ○ ○ Am Brustschild ist das dunkle Gebiet seitlich noch stärker verbreitert, die hellen Flecke II und der Medianfleck des Br. sind undeutlich oder verschwunden. Die dunkeln Flecke der Reihen II entschieden größer als die der R. I. Grundfarbe braun mit orangegelben Flecken in Reihe I und III.

1 ♀ von 17 mm stammt vom Schwabenberge, 1 ♂ von 11 mm erbeutete ich bei Veszprem im Bakonywalde, unter Laub im Buschwald. 7. var. *montivaga* m.

b) Am Brustschild sind die dreieckigen hellen Flecke III ungewöhnlich genähert, sodaß zwischen ihnen nur ein schmaler dunkler Streifen übrig bleibt und kein heller Medianfleck vorkommt. Helle Flecke II des Brustschildes vorhanden aber trüb. An den mittleren Segmenten sind die dunkeln Flecke I und II vorn schmal verbunden, die der Reihen III sind einander ebenso nahe wie II. Mediangebiet breit aufgehellt, die dunkeln Flecke der Reihen III nehmen an jedem Tergit nur die vordere Hälfte ein und sind also auffallend abgekürzt (was aber auch für var. montium gilt), dunkle Flecke II größer als I. (Die Seiten des schwarzen Brustschildes sind breit hell, bei dem vorliegenden Stück aber ist auf der rechten Seite das Schwarz schräg, gerade abgeschnitten erweitert, wie es

auch für andere Formen dieser Gruppe gilt, während links ein dunkler Zipfel im Bogen gegen die abgerundete Vorderecke zieht, wie bei den Formen der schreckensteinensis-Gruppe). — 1 ♀ von $14^1/_2$ mm Lg. ebenfalls vom Schwabenberge bei Ofenpest.

8. var. *approximata* m.

2. Analschild mit pilzhutförmiger dunkler Zeichnung, welche hinten verbreitert ist und auch die Mediane vollkommen verdunkelt. Am 4. bis 11. Rumpfsegmente sind die hellen Medianflecke deutlich aber schmal, länglich, auch am Brustschild läuft in $^3/_4$ der Länge ein schmaler aber deutlicher heller Medianstreifen. Seitenlappen der mittleren Segmente mit deutlichem braunen Querstreifen, helle Flecke III auffallend groß, hinten stark dreieckig erweitert, sodaß die dunkeln Flecke II, welche bis zum Hinterrande der Tergite reichen, sehr schräg stehen. Die dunkeln Flecke III verlaufen einander parallel gerade von vorn nach hinten. Die hellen Medianflecke sind mehrmals schmäler als die hellen Flecke III, welche größer sind als die dunkeln III. Helle Flecke II des Brustschild fehlen, marmorierte Felder braunschwarz, dunkle Flecke der Reihen I und II durch vordere dunkle Querzüge deutlich verbunden. — Bei Ludwigsthal im bairischen Wald sammelte ich 1 ♀ von $7^2/_3$ mm mit einer durchlaufenden und zwei abgekürzten Brustschildfurchen am Fuße einer morschen Buche.

9. Gl. *hexasticha boleti* n. subsp.

D. Brustschildseiten hinten mit großem hellen Außenfleck, welcher vorn mehr oder weniger plötzlich verschmälert ist und mit einem hellen Ausläufer außen über das Gebiet der Furchenlinien nach vorn zieht, begrenzt durch einen dunkeln nach außen gebogenen Zipfel als seitlichen Ausläufer des dunkeln Pigmentes. Das Dunkle ist außen vorn also nicht schräg und gerade erweitert, sondern greift an der abgerundeten Vorderecke mit gebogenem Zipfel stärker nach außen um das Helle. Flecke der medianen Reihe IV entweder alle groß oder wenigstens die der hinteren Körperhälfte. — Analsegment seitlich mit breiten hellen Rändern, $^2/_3$ der Mediane in nach hinten dreieckig verbreiteter Weise aufgehellt, seltener in der ganzen Länge. Die Seitenzipfel der dunkeln Zeichnung liegen dicht hinter dem Vorderrande und sind nicht geteilt.

1. Helle Medianflecke groß und dreieckig (viereckig), Brustschild mit deutlichem länglichen Medianfleck, 4. und 5. Tergit mit deutlichem hellen Medianfleck.

a) Am Brustschild sind die hellen Flecke III und II durch Ausdehnung von III mehr oder weniger vollständig vereinigt, auch ist III vor dem gewöhnlichen dunkeln Querwisch durch einen 2. vorderen Zipfel vor diesem dunkeln Querstrich vergrößert und erscheint als ein heller mit zwei Spitzen nach außen gerichteter Fleck. Dunkle Flecke der Reihen I und II vorn schmal quer ver-

bunden. — 2 ♂ von 10 $^1/_2$ bis 12 und ein ♀ von 13 mm Lg. fand ich im Laubwald bei der Ruine Schreckenstein in Deutschböhmen.
10. var. *schreckensteinensis* m.

b) Am Brustschild sind die hellen Flecke II und III typisch ausgebildet und deutlich getrennt, vor III kein auffallender heller Querwisch.

○ Dunkle Zeichnungen auffallend scharf abgesetzt und kohlschwarz. Die hellen Dreiecke in der Mitte des 4. und 5. Tergit sind von einem schmalen schwarzen Hakendreieck dachartig umgeben. Heller Medianfleck des Brustschildes so groß wie die beiden hellen Flecke III zusammen. Außenflecke vorn plötzlich verengt und nur schmal nach vorn weitergehend. Helle Medianflecke der mittleren Segmente so groß oder teilweise größer als die benachbarten hellen Flecke III. Helle Flecke III schmal, länglich teilweise in der Mitte eingeschnürt. Seitenlappen mit schmalem braunschwarzen Querstreif, dunkle Flecke I und II weit von einander abstehend, aber trotzdem vorn recht deutlich verbunden. Eine durchlaufende und drei abgekürzte Brustschildfurchen. — Im Liptauergebirge erbeutete ich oberhalb St. Ivan in einem mit Acer gemischten Nadelwald, nahe dem Flüßchen ein ♂ von fast 10 mm Lg. 2. VI. 05. 11. var. *liptauensis* m.

○○ Dunkle Zeichnungen nicht ungewöhnlich scharf abgesetzt. Die hellen Dreiecke in der Mitte des 4. und 5. Tergit sind von mehr oder weniger breiten dunkeln Flecken umgeben. Heller Medianfleck des Brustschildes nicht oder kaum halb so groß als jeder der hellen Flecke III. Außenflecke des Brustschilds vorn nicht so plötzlich verengt. Helle Flecke der Reihen III nach hinten wenigstens z. T. verbreitert, dunkle Flecke I und II mehr oder weniger vorn verbunden. — Kremnitz unter Corylus-Laub, Ende Mai 1 ♂ von 11 mm; 1 ♀ von 14 mm Lg. Mitte Juni d. J. an einer Laubwaldquelle im Waagthalengpaß von Strecsno. (Granit.) 1 ♀ 10 $^1/_4$ mm 31. V. bei Neusohl unter Fagus-Laub.
12. var. *kremnitzensis* m.

2. Heller Medianfleck des Brustschilds verwischt, am 4. und 5. Tergit klein und schmal, an den folgenden größer aber ebenfalls schmal und länglich. Dunkle Flecke I und II vorn sehr deutlich verbunden, II an den meisten auf den Brustschild folgenden Segm. hinten auffallend abgekürzt. Seitenlappen der mittleren Segmente breit aufgehellt mit feinem braunen Querstrich. Helle Flecke II des Brustschilds verwischt, helle Fl. III der Mittelsegmente durchschnittlich nicht größer, sondern ebenso groß wie die dunkeln III. — Kremnitz auf Doleritgrund Ende Mai ein ♂ von 11 $^1/_2$ mm Lg. mit 2 durchlaufenden und 2 abgekürzten Brustschildfurchen.
13. var. *lateralis* m.

Anmerkung: Wenn bei der *schreckensteinensis*-Gruppe die hellen Flecke der Reihen III so groß sind wie bei *boleti*, was besonders beim Vorstadium vorkommen kann, dann reichen die dunklen

Flecke III nicht bis zum Hinterrand der Segmente, sondern sind abgekürzt und divergieren nach hinten, während sie bei *boleti* parallel verlaufen. —

E. Brustschild größtenteils hell. Die dunkle Sichelmakel zieht, nach außen schmäler werdend bis zum Einschnitt am Seitenrande, sodaß dadurch die Seitengebiete in zwei helle Flecken getrennt werden, vordere Querwische und große hintere Außenflecke. Vor den Querwischen zieht hinter dem Vorderrande ein schmales, gebogenes, dunkelbraunes Band. Heller Medianfleck des Brustschild groß und dreieckig, von den dunkeln Flecken III dachig dreieckig umgeben. Helle Medianflecke der Reihe IV sehr breit. Brustschild hinten mit drei Paar deutlichen hellen Flecken, von denen II noch größer sind als III. Die dunkeln Flecke der Mittelsegmentreihen II und III sind groß, viel größer als die weit nach außen stehenden I, welche bei Jungen sogar schwach und undeutlich sein können. — Analschild hell, jederseits mit einer dunkeln und stark gebogenen, sichel- bis kranzförmigen Zeichnung, welche im ersteren Falle hinten offen ist. Analschildmediangebiet ganz hell, vorn verbreitert, besonders aber hinten dreieckig, der ganze Außen- und Hinterrand hell. Von den dunkeln Flecken des Analschild zieht vorn und außen ein schmaler, dunkler Streifen dicht hinter dem Vorderrande, sodaß sich zwischem diesem und der Sichel eine tiefe helle Einbuchtung findet.

1. Dunkle Flecke der Reihen II und III vollkommen getrennt. Analschild mit hinten offenem, starkgebogenem dunklen Sichelfleck. — Außer den schon anderweitig genannten Stücken sammelte ich diese Form im Mecsekgebirge des westlichen Mittelungarns: (1 ♀ 11 $^1/_4$ mm, 3 ♀ des Vorstadiums von 8 $^1/_2$, ein junges ♀ mit noch unvollständig entwickeltem 12. Tergit von 6 $^1/_2$ mm Lg.). Eine durchlaufende und 3 abgekürzte Brustschildfurchen.

14. var. *eimeri* Verh.

2. Analschild jederseits mit dunklem geschlossenen Kranzfleck. Dunkle Flecke der Reihen II und III so verbunden, daß sie einen ovalen bis runden dunklen Fleck mit hellem Innenfleck darstellen. — 1 ♀ von 13 mm ebenfalls aus dem Mecsekgebirge. (Furchen 1 + 3.)

15. var. *circofera* m.

F. Brustschild dunkel, seine Seitengebiete mit zwei hellen Flecken, größerem hinteren und kleinerem vorderen, welche ungefähr gleichweit nach innen reichen. Vor jedem derselben zieht quer nach außen ein dunkler Streifen, der vordere hinter dem Vorderrand, der hintere gegen den Seiteneinschnitt. — Helle Medianflecke IV schmal aber deutlich und länglich, auch am Brustschild, (nur bei einem ♂ sind die Flecke am 4.—7. Tergit breiter.) Bisweilen sind sie etwas dreieckig. Dunkle Flecke der Reihen I und II getrennt oder doch nur teilweise schwach verbunden bei den Unreifen, deutlich verbunden bei den Entwickelten.

Analschild in der Mediane nur hinten in $^2/_5$—$^1/_3$ der Länge aufgehellt. Der Fuß einer dunkeln pilzhutartigen Figur reicht mit stark divergierenden Aesten ganz oder fast ganz bis zum Hinterrande, bisweilen bleibt er auch deutlich von demselben ein Stück entfernt. Ein bemerkenswerter Unterschied, gegenüber den Rassen *bavarica*, *boleti* und *schreckensteinensis* findet sich in der Zeichnung des Analschildes. Während nämlich bei diesen drei die Außenzipfel der dunklen Zeichnung sich vorn hinter dem Vorderrande halten, ohne Gabelung, springt bei *calcivaga* ein hügelartiger Zipfel schräg nach hinten so in das Helle hinein, daß das Dunkle vorn jederseits geteilt ist in einen schmalen schwarzen Vorderrandsaum und einen breiteren aber kürzeren, durch eine Bucht davon getrennten Zipfel. — 3 ♂ 9—10 $^1/_2$, 3 ♀ 11 $^1/_2$—13 $^1/_2$ (davon eins Rufino) 2 ♀ des Vorstadiums 7 $^1/_2$—8 $^1/_3$ und zwei jung ♀ von 5 $^1/_2$ —6 $^1/_2$ mm (mit undeutl. 12. Tergit) sammelte ich im Nadelwalde bei Tatra-Höhlenhain. 16. var. *calcivaga* m.

G. Seiten des Brustschilds vorn ganz dunkel, hinten mit großem hellen rundlichen Außenfleck. Analschild mit einer dunkeln Zeichnung wie bei *calcivaga* (F), oder einem abgerundet quer viereckigen Mittelfleck mit schmalen vorderen Seitenstreifen. Analschildmediangebiet nur hinten in $^1/_4$—$^2/_5$ der Länge dreieckig aufgehellt.

1. Helle Medianflecke oval und hinten manchmal etwas verbreitert bei den Erwachsenen, halb so groß bis fast so groß wie jeder der flankierenden dunkeln Flecke. Bei den Epimorphose-Formen ist der helle Medianstreifen schmal, hinten nicht erweitert, viel schmäler als jeder der flankierenden Flecke. Analschildzeichnung wie bei *calcivaga*. Dunkle Flecke der Reihen I und II sind bei den Jugendlichen getrennt, bei den Erwachsenen mehr oder weniger vorn verbunden. Die hellen Flecke III sind bei den Jugendlichen am größten, bei den Erwachsenen ebenso wie II von verschiedener Größe und Farbe. Helle Flecke II des Brustschilds groß, klein oder fehlend, heller Medianstreifen zu $^2/_3$ der Länge deutlich oder undeutlich oder nur hinten deutlich oder fast ganz verwischt. — ♂ 12—13, ♀ 14—15 mm lg., zwei junge ♂ 8 $^1/_2$ mm. — Im Nadelwalde bei Tatra-Höhlenhain nicht selten.

17. var. *abietivora* m.

2. Die hellen Medianflecke IV sind namentlich am 4.—8. Tergit groß und dreieckig, deutlich größer als jeder der flankierenden dunklen Flecke. Seiten des Analschild breit hell, auch der Hinterrand ist hell, das Dunkle im Mediangebiet hinten dreieckig hell eingebuchtet. Die dunkeln Flecke der Reihen I und II sind getrennt oder höchstens teilweise vorn schwach verbunden. — 1 ♂ 11 $^1/_2$, ein ♂ des Vorstadiums von 7 $^2/_3$ mm, die hellen Flecke des Letzteren blaß, des Ersteren teilweise orangefarben. Tatra-Höhlenhain, im Nadelwald. 18. var. *triangulifera* m.

3. wie *abietivora* aber der Analschild mit einem hinten abgerundeten viereckigen, schwarzen Vorderfleck, welcher weder

seitwärts noch hinten in Zipfel ausgezogen ist, nur am Vorderrand jederseits ein schmaler dunkler Saum. Die großen hellen Seitenflecke hängen hinten ziemlich breit zusammen und greifen auch zwischen den Mittelfleck und seine seitlichen Vorderrandsäume. (Vergl. var. *analis*). — 1 + 2 Brustschildfurchen. Höhlenhain 1 ♂ 10 mm Lg.
19. var. *conjungens* m.

H. Seiten des Brustschilds vorn ganz dunkel, hinten mit großem, hellen rundlichen Außenfleck. Analschild im Mediangebiet von hinten her auf $^1/_2$—$^4/_5$ der Länge hell. Die dunkle Zeichnung zieht mit kräftigen ungeteilten Außenarmen nicht ganz bis zum Seitenrand. Helle Medianflecke IV länglich, kleiner oder höchstens so groß wie einer der flankierenden dunkeln Flecke.

1. Am Brustschild sind die hellen Flecke II klein und trüb, im Verhältnis zu III unbedeutend. Helle Medianlinie des Brustschilds erloschen. Dunkle Flecke I und II der Mittelsegmente vorn deutlich verbunden, helle F. II nicht oder nur wenig größer als III, helle F. III größer und auffallender als IV. — Kremnitz in einem Corylus-Buschwald unter Laub, 4 ♂ von $9^1/_2$—$11^1/_2$ mm Lg., 1—2 durchlaufenden und 1—2 abgekürzten Furchen am Brustschild. Analschild kräftig ausgebuchtet. 20. var. *corylivora* m.

2. Am Brustschild sind die hellen Flecke II groß und deutlich größer als III. Helle Medianlinie in $^3/_4$ der Brustschildlänge sehr deutlich. Dunkle Flecke der Reihen I und II getrennt, helle II deutlich größer als III. Helle Flecke III und IV durchschnittlich gleich groß. — Von mir in Bosnien aufgefunden, wahrscheinlich am Trebevic. 21. var. *bosniensis* m.

J. Seiten des Brustschilds vorn ganz dunkel, hinten mit großem hellen rundlichen Außenfleck. Analschild im Mediangebiet größtenteils, nämlich in $^3/_4$—$^4/_5$ der Länge hell, das Helle schmal aber hinten dreieckig erweitert. Die dunkle Zeichnung des Analschild schließt sich an die von *eimeri* an: Sie ist seitlich wieder in zwei Äste geteilt, [welche aber nicht wie bei *calcivaga* an Breite und Länge verschieden sind], sondern der vordere steht hinter dem Vorderrand, während der hintere ebenfalls nach außen zieht und sich dann entweder mit dem vorderen verbindet oder im Bogen nach hinten biegt und die dunkle Sichel (ganz wie bei *eimeri*) bildet. (Die dunkeln Bogen sind also viel länger als die in die hellen Flecke einspringenden Zipfel von *calcivaga* und anfänglich nicht nach hinten, sondern nach außen gerichtet).

1. Die hellen Flecke II des Brustschilds sind doppelt so groß als III. Die helle Mediane IV ist vorn am Körper viel schmäler als hinten, am Brustschild und 4., 5. Tergit sehr schwach. Dunkle Flecke der Reihen III auffallend breit, helle III schräg, länglich, schmal, hinten nicht breiter als vorn. Dunkle Flecke II und III also genähert und etwas verbunden. dunkle I und II getrennt oder

doch nur teilweise schwach verbunden, Analschild jederseits nur mit **einem** großen hellen Fleck. Brustschild mit 1 + 3 Furchen. — 1 ♀ $13^1/_2$ mm lg. sammelte ich bei Sarajewo in Bosnien.

22. var. *medioatrata* m.

2. Die hellen Flecke II und III des Brustschilds sind ungefähr **gleich** groß. Die helle Mediane ist am Brustschild, 4. und 5. Tergit fein aber deutlich, im Ganzen ebenfalls hinten am Körper deutlich breiter als vorn. Helle Flecke III ziemlich breit, länglich, die einzelnen hinten **nicht** breiter als vorn. Die dunkeln Flecke I und II sind vorn deutlich **verbunden**, II und III getrennt oder nur schwach verbunden. Analschild jederseits mit hellem Fleck, welcher durch den dunkeln Zipfel der Sichelzeichnung mehr oder weniger eingeschnürt wird. — Brustschild mit einer durchlaufenden und 2—3 abgekürzten Brustschildfurchen. $12^1/_2$—15 mm Lg. Mecsekgeb. Mittelungarns. 23. var. *pannonica* m.

3. Die hellen Flecken II und III des Brustschilds sind ungefähr **gleich** groß. Helle Medianflecke IV mäßig breit, dem Rücken entlang ungefähr **gleich breit** bleibend. Helle Flecke der Reihen III **dreieckig**, hinten **viel breiter** als vorn. Dunkle Flecke der Reihen II und III getrennt, I und II getrennt oder schwach verbunden, II schmal und sehr schräg gestellt. Analschild mit zwei hellen Flecken jederseits, einem schmalen vorderen und großen hinteren. Helle Fleckenreihen bräunlichgelb. —

In einem Feldgebüsch unter feuchtem Holz unweit Rabenstein im bairischen Wald. 24. var. *rabensteinensis* m.

* * *

I, K. 1. Brustschildseiten breit aufgehellt, Mediane des Brustschilds und der Mittelsegmente mit **sehr schmalem**, hellen Streifen. Sonst wie die var. *marcomannia* (siehe dort), auch hinsichtlich der recht kleinen hellen Brustschildflecke II und der recht großen III mit ihr übereinkommend. Vereinzelt unter den typischen Individuen.

2. Brustschildseiten vorn verdunkelt und nur hinten mit recht großem, hellen Außenfleck. Mittelsegmente mit **sehr schmalem**, hellen Medianstreifen. Sonst wie bei var. *marcomannia* (siehe dort). Vereinzelt unter den typischen Individuen.

[Stücke wie dieses unter I, K 2 sind von *hexasticha genuina* zu unterscheiden dadurch, daß entweder am Analschild nicht 2 + 2 helle Flecke vorkommen, sondern jederseits nur einer (auch die hellen Brustschildflecke II klein sind) oder in den Außenteilen des Brustschilds vorn kein heller Fleck oder Streifen vorkommt.]

Formae sexseriatae:

K. Seiten des Brustschilds **breit** und bis zur abgerundeten Vorderecke oder in deren Nähe ausgedehnt **hell**, das Helle aber nach vorn schräg schmaler werdend, hinten höchstens an der Hinterecke

von einem schmalen, braunen Bogen umgeben. In keinem Falle ist das helle Seitengebiet durch dunkele Querstreifen in 2 Flecken geteilt, wie bei M. (In Fällen, wo man zweifelhaft sein könnte, ob eine *Glomeris* zu dieser oder der folgenden Gruppe gehört, weil dunkles Pigment in der Vorderhälfte der Brustschildseiten bemerkbar wird, ist ein Tier dann hierhin zu stellen, wenn die hellen Außenflecke des Brustschildes nach vorn bis über das Gebiet der Furchenlinien greifen, man vergl. aber I, K).
Gl. hexasticha marcomannia n. subsp. P.

L. Seiten des Brustschilds vorn vorwiegend dunkel und entweder nur hinten mit dem hellen Außenfleck, welcher nach vorn nicht über das Gebiet der Furchenlinien ausgedehnt ist und ganz von dunklem Pigment umgeben, oder es findet sich außerdem vorn nur ein schmaler bis mäßig breiter heller Querfleck entweder dicht hinter dem Vorderrande (Randfurche) oder etwas weiter zurück, aber immer durch breites schwarzes Gebiet vom hinteren hellen Fleck getrennt. Q.

M. Seiten des Brustschilds hell, durch einen nach außen gegen den Einschnitt ziehenden und dort sich verschmälernden oder verbreiternden Ausläufer des dunkeln Sichelfleckes in einen queren vorderen und einen rundlichen hinteren Fleck zerlegt, wobei häufig noch ein feiner dunkler Randzug vor dem queren Vorderfleck zu verfolgen ist. Die großen Vorderflecke reichen nach innen (und oben) fast doppelt so weit wie die hinteren Außenflecke und sind in jedem Falle entschieden breiter als der dunkle gegen den Rand ziehende Querstreifen. O.

N. Seiten des Brustschilds ganz dunkel, ungefleckt oder höchstens mit der Spur eines Fleckes.

1. Brustschild schwarz, nur aussen am Vorderrand dicht hinter der Randfurche jederseits ein trüber, querer Wisch. Von den hellen Flecken der mittleren Segmente sind nur in den Reihen I trübe kleine Fleckchen zu sehen, II fehlen vollständig, III bis auf schwache helle Punktfleckchen an den hinteren Segmenten. Analschild mit 2 deutlichen rundlichen, gelben Flecken. 1 durchlaufende, 2 abgekürzte Furchen. — 1 ♀ von 13 mm (mit Eiern) sammelte ich an einem Berge bei Kronstadt in Siebenbürgen.

25. aberr. *obscura* Haase.

[Entstanden durch Melanierung der var. *szeklerana*].

2. Brustschild schwarz, ganz ohne Spur von Flecken. An den mittleren Segmenten fehlen die Flecken III, die Reihen II kommen als schwache schräge Wische zum Ausdruck, I sind meist erloschen, teilweise noch schwach angedeutet. Analschild jederseits mit kleinem Außenfleck. — Tatra Höhlenhain 1 ♀ von $16^1/_2$ mm.

[Entstanden durch Melanierung der var. *quadrimaculata* Latz.]

26. aberr. *aterrima* m.

O. 1. Collum ungefleckt ausgenommen *abbreviata*. Der nach außen ziehende Ausläufer des dunkeln Sichelfleck gegen den Rand allmählig verschmälert oder abgekürzt. Ein deutlicher dunkler feiner Streifen zieht längs der Randfurche.

a) Brustschild größtenteils hell. Dunkel sind der Sichelfleck, ein schmaler von demselben nach innen ausgehender Querstreif, ein breiter trapezischer Medianfleck (ohne mittlere Aufhellung) und ein schmaler Strich, welcher die hellen Felder II und III trennt. Hellbraun bis dunkelbraun marmorierte Felder liegen zwischen Medianfleck und Sichelflecken. Je dunkler die Stücke sind, desto mehr sind die dunkeln Zeichnungen verbunden. Die dunkle pilzförmige Zeichnung des Analschilds erreicht vorn die Seitenränder nicht und läßt jederseits einen großen, hellen, zweiteiligen Fleck übrig. Sind die dunkeln Seitenzipfel bis an den Rand ausgedehnt, so gibt es 2 + 2 helle Analschildflecke. An den mittleren Segmenten sind dunkel breite trapezische Mittelflecke und schmale schräge höchstens vorn verbundene Flecke I und II. Die drei hellen Fleckenreihen sind breit und stehen in dieser hellen Grundfarbe gelbe Fleckenreihen. Brustschild mit 1 durchlaufenden und 2 abgekürzten Furchenlinien. — Von meiner Frau und mir wurden diese und die drei folgenden Formen in den Nadelwaldungen bei Tatra-Höhlenhain gesammelt, besonders nach einem heftigen Regen, welcher die Tierchen hervorlockte, sodaß sie an Moos, Humus und den Stämmen der Edeltannen umherliefen. Meiner Frau, welche mich bei meiner Sammeltätigkeit mehrfach unterstützte, ist diese charakteristische Karpathenform in Dankbarkeit gewidmet. — Erwachsene sind 10—14½ mm lg. Mehrere Stücke des Vorstadiums und Unreife mit unvollständig entwickeltem 12. Tergit sind den Erwachsenen ähnlich, aber noch etwas heller. 2 Rufinos, 1 ♂, 1 ♀ bei denen das dunkle Pigment rötlichbraun erscheint, fand ich unter Fagus-Laub.

27. var. *theresiae* m.

b) dunkler als *theresiae*: Am Brustschild sind die hellen Flecke II und III nicht oder nur wenig größer als der sie trennende dunkle Streifen, (während bei *theresiae* die dreieckigen Flecke II und III groß sind und nur durch einen schmalen dunkeln Streifen getrennt werden.) Diese hellen Flecke II stehen in der Mitte zwischen I und III oder III genähert. Auch an den Mittelsegmenten sind die hellen Flecke weniger ausgedehnt, nämlich durchschnittlich sind II und III gleich groß und nicht größer als die zwischen ihnen liegenden dunkeln Flecke II, (bei *theresiae* sind die Trennungsflecke zwischen den hellen F. II und III viel kleiner als diese.) Während bei *th.* die dunklen Flecke II von der Rückenmittelbinde deutlich vollkommen getrennt sind, berühren dieselben hier die Mittelbinde mehr oder weniger deutlich, weshalb auch die hellen Flecke III schmäler sind als dort, bisweilen sogar schwach ausgebildet. — Weniger häufig als *theresiae*, aber mit dieser bei Tatra-Höhlenhain an denselben Plätzen. 3 ♀ 13½—16½ mm, 7 ♂ 11½—13½ mm Länge.

28. aberr. *vittathorax* m.

c) wie aberr. *vittathorax* aber die hellen Flecke II des Brustschild mehr oder weniger erloschen, die vorderen hellen Seitenflecke desselben bisweilen etwas schmäler als bei der Grundform.[1]) Helle Flecke II der Mittelsegmente undeutlich, trüb bis fast erloschen. Analschild jederseits nur mit einem dreieckigen hellen Fleck. — Höhlenhain 4 ♀ von $12^1/^2$ bis $15^1/_2$ mm.

29. aberr. *vittascuti* m.

d) wie *vittathorax* aber von dieser und überhaupt den andern *theresiae*-Formen dadurch unterschieden, daß der Sichelfleck mit seinem Ausläufer nicht bis zum Seitenrandeinschnitt zieht, sondern eine ziemlich bedeutende Strecke davon entfernt plötzlich aufhört. Dem entsprechend findet sich auch am Analschild vorn jederseits der hintere schwarze Zipfel nicht bis zum Rande ausgedehnt, sondern stark abgekürzt, sodaß die großen hellen Analschildflecke nicht in zwei jederseits zerlegt sind, sondern das Dunkle springt innen nur ein wenig in dieselben hinein. Helle Flecke II an Brustschild und Mittelsegmenten sehr deutlich. Collum braun, hinten mit gelblicher, in der Mitte unterbrochener Querbinde. — Oberhalb Tatra—Höhlenhain im Nadelwalde bei 950 m Höhe 1 ♀ von $14^1/_2$ mm mit 0 + 2 + 3 Brustschildfurchen.

30. var. *abbreviata* m.

(Auch bei var. *theresiae* und *vittathorax* ist an den Brustschildseiten der schwarze Sichelfleck außen bei einzelnen Individuen etwas abgekürzt. Dieselben unterscheiden sich aber von *abbreviata* durch die schwarzen, nicht verkürzten Analschildseitenzipfel, die geringere Furchenzahl und das ganz dunkle Collum).

2. Collum hinten jederseits mit deutlichem hellen Fleck. Brustschild von den gelben Zeichnungen abgesehen braunschwarz. Die schwarze Sichel verschmälert sich nicht allmählich gegen den Seitenrand (wie bei theresiae und Verwandten), sondern bleibt anfangs gleichbreit und verbreitert sich dann noch etwas vor dem Seiteneinschnitte und über dem schmal aufgehellten Rande, neben dem sie mit schmalem dunkeln Streifen noch eine kurze Strecke nach hinten und vorn verläuft. Längs der Randfurche des Brustschild zieht kein deutlicher feiner dunkler Streifen.

a) Am Brustschild sind die hellen Flecke II fast ebenso groß wie III, die großen hellen äußeren Vorderflecke innen und außen allmählig verschmälert. An den Mittelsegmenten die hellen Flecke II recht groß, oval, größer als die länglichen hinten etwas breiteren hellen F. III, auch größer als I, welche rings braun umsäumt sind. Analschild jederseits mit 2 hellen Flecken, kleinen dreieckigen am Vorderrand und großen rundlichen, welche den Hinterrand berühren. — Ein ♀ von $13^1/_3$ m erbeutete ich in einem Eichwalde nächst Honigberg bei Kronstadt (Siebenbürgen) unter Laub.

31. var. *quercivora* m.

---

[1]) Solche Stücke führen über zu hexasticha var. Mniszechii.

b) Helle Flecke II des Brustschild fehlen, III dreieckig. Collum hinten breit gelb gezeichnet, das Gelbe nur in der Mitte durch einen dunkeln Fortsatz unterbrochen, der fast bis zum Hinterrande reicht. Helle Querflecke vorn an den Brustschildseiten etwas größer als bei *quercivora*, außerdem innen und außen durch das Dunkle plötzlich abgestuft, während der helle Fleck von *quercivora* innen und außen sich allmählig verschmälert. Abgesehen von dem breiten Mittelfleck ist der ganze Vorderrand schmal aufgehellt. Auch an den Mittelsegmenten sind die hellen Flecke III dreieckig und recht groß, hinten besonders breit, größer als II. (Bei *szeklerana* sind die hellen F. III viel kleiner, schmal, hinten nicht dreieckig verbreitert und vorn durch das Dunkle eingeschnürt). Die breiten hellen Seitenlappen nur mit schmalen, außen umgebogenen braunen Querstreifen. Die schwarzen Zeichnungen sind auf dem gelben Grunde schärfer abgesetzt als bei qu. Analschild mit deutlicher heller, schmaler zusammenhängender Vorderrandbinde und hinten jederseits mit großem dreieckigen, breit an den Rand stoßenden Fleck. — 1 ♀ von 9 mm erbeutete ich in einem Laubwalde bei Schäßburg in Siebenbürgen. 32. var. *schässburgensis* m.

P. 1. Am Brustschild sind die hellen Flecke III groß und dreieckig, II fehlen oder sind nur klein (seltener ziemlich groß), die dunkeln Flecke der Reihen I und II sind vorn mehr oder weniger verbunden, die hellen III groß und nach hinten erweitert. Analschild mit pilzförmiger schwarzer Zeichnung und jederseits einem hellen, breit an den Seitenrand stoßenden Fleck. Analschild des ♂ kräftig ausgebuchtet. — Durch Mittel- und Süddeutschland verbreitet und von mir gesammelt an der Oberelbe bei Außig, im bairischen Wald bei Rabenstein, Buchenau und Ludwigsthal, an der Weser bei Wilhelmshöhe. Im Berliner zoolog. Museum befinden sich 2 ♂, 2 ♀ von Gotha, 1 ♂ von Arnstadt in Thüringen. Im Freien beobachtete ich ein Paar in Copula unter morschem Holz, dessen ♀ von $10^1/_2$ mm hierhin gehört, zur aberr. graniticola dagegen das ♀ von $8^1/_2$ mm. 33. var. *marcomannia* m.

2. Am Brustschild sind die hellen Flecke II verschwunden, III klein. An den mittleren Segmenten ist die dunkle Zeichnung ebenfalls stärker ausgedehnt, daher die hellen Flecken II und III vom Dunkeln umgeben sind, III wie vorher, aber kleiner. Die hellen rundlichen Flecke des Analschild sind vom Rande getrennt. Auch am Brustschild sind außen die hellen Flecke weniger ausgedehnt, reichen aber nach vorn doch noch über die abgekürzten Nebenfurchen bis mindestens an die durchlaufende Furche. — 2 ♂ von $8^1/_2$ mm bei Rabenstein im bairischen Wald unter feuchtem, morschen Holz. 34. aberr. *graniticola* m.

Q. □ 1. Seiten des vorwiegend schwarzen Brustschildes vorn außen mit schmalem bis mäßig breitem gelben bis orangenem Querfleck, welcher unmittelbar hinter der Randfurche steht und

von dem hinteren hellen Außenfleck, durch ein sehr breites schwarzes Gebiet getrennt wird, welches jedenfalls entschieden breiter ist als das davorstehende helle, außerdem reichen an den Brustschildseiten die hellen Vorderflecke viel weiter nach innen als die hinteren.

a) Die hellen Flecke der Reihen II sind deutlich, fehlen aber am Brustschild (selten Spuren vorhanden). Helle Reihen I und III sehr deutlich. Dunkle Flecke der Reihen I und II hinten und vorn so verbunden, daß sie die hellen Flecken II vollkommen umschließen. Die länglichen hellen Flecke III sind nach vorn verschmälert und hängen hier auf schmaler Stelle mit den verdeckten hellen Feldern zusammen. Die hellen Flecke hinter dem Brustschildvorderrand reichen nach innen verschmälert ganz oder beinahe bis zur Rückenhöhe. Sie sind ebenso groß oder größer wie die hinteren Außenflecke und hängen mit dem schmalen Vorderrandstreifen zusammen. Analschild jederseits mit hellem schmalen Vorderrandstreifen und weiter hinten einem ovalen bis rundlichen gelben Fleck. Vor demselben kein Fleck oder höchstens schwache Andeutung. Eine durchlaufende, 2 abgekürzte Brustschildfurchen. In der gelblichbraunen Grundfarbe treten namentlich bei den kleineren Individuen 2—3 Reihen gelber bis gelblichweißer Flecken auf. Die größten Stücke sind dunkler und führen über zur aberr. quadristiata. — Collum entweder ganz dunkel und nur der Hinterrand schmal hell oder vor demselben 2 kleine helle Fleckchen. An niederen Bergen in der Umgebung von Kronstadt in Siebenbürgen fand ich diese Form in Steinbrüchen und Buschwäldern häufig. Das Berliner Museum erhielt ebenfalls von dort zahlreiche Stücke durch den siebenbürgischen Sammler Eduard Lehmann. — ♀ 11—15, ♂ $9^1/_2$ bis 11 mm lg. 35. var. *szeklerana* m.

b) Vordere Brustschildflecke wie bei *szeklerana*, nur rötlicher, ebenso fehlen wie dort die hellen Brustschildflecke II. Die hellen Collumflecke sind deutlicher. Analschild mit großen länglichen, vorn spitz ausgezogenen und dort in ein kleineres an den Vorderrand stoßendes Fleckchen übergehenden, hellen Makeln. Vorderrand jederseits mit sehr schmalem, hellen Querstreifen. Die großen hellen Flecke stoßen deutlich an den Hinterrand und teilen das Dunkle in drei Abschnitte, einen breiten hinten erweiterten mittleren und zwei länglich viereckige seitliche. An den Mittelsegmenten sind die hellen Flecke II viel trüber als I und III. Die Flecke III sind groß, schräg und grellgelb, also bedeutend mehr hervortretend als II. (Bei *szeklerana* sind entweder die hellen Flecke II ebenso gefärbt wie III und bisweilen größer als diese, oder wenn II dunkler sind als III erscheinen letztere schmäler als bei *burzenlandica* und nicht auffallend grell gefärbt.) Brustschildfurchen 0 + 1 + 2 oder 0 + 2 + 1. Analschild des ♂ stark ausgebuchtet. — 5 ♂ von $11^1/_2$—$13^1/_3$ mm Lg. sammelte ich am Raupenberge bei Kronstadt in Siebenbürgen. 37. var. *burzenlandica* m.

c) wie szeklerana aber die hellen Fleckenreihen II ganz oder größtenteils erloschen. Die übrigen Flecke sind trüb gelblich. Nur 1 ♀ von mir bei Kronstadt gefunden, während E. Haase solche Stücke für Schlesien angibt. (Dieselben sind aber wahrscheinlich durch Melanierung einer andern Varietät entstanden.)

36. aberr. *quadristiata* Haase.

d) wie var. *szeklerana*, aber die vorderen hellen Flecke des Brustschild entschieden kleiner als dort nämlich kleiner als die hinteren hellen Außenflecke, bisweilen undeutlich. Außerdem reichen die hellen Vorderflecke schon deshalb nicht so weit nach oben, weil sie durch einen schmalen dunkeln Streifen vom feinen hellen Vorderrandsaum getrennt sind, (bei *szeklerana* hängen Vorderrandsaum und heller Vorderfleck zusammen.) (Von *Mniszechii* sind diese Tiere schon dadurch leicht unterscheidbar, daß die hellen Vorderflecke nicht gerade vor dem Hinterflecke stehen, sondern viel weiter nach innen und oben verschoben sind.) Die hellen Flecke II des Brustschild sind nicht nur ganz deutlich, sondern vor ihnen steht meistens auch noch ein zweiter, kleinerer heller Fleck. Am Analschild jederseits nur ein heller Fleck, indem die vorderen hellen Streifen fehlen. — In Größe und allgemeiner Erscheinung ähnelt diese Form der var. *szeklerana* ebenso wie in ihrer Vorliebe für offenes und ziemlich trockenes Gelände. — In Südungarn nicht selten. Zahlreiche Stücke erbeutete ich namentlich in den Spalten der gewaltigen Lößwände, welche bei Semlin dem Donaugestade entlang ziehen. Auch in Kroatien bei Brod.

38. var. *hexasticha* (genuina).[1]

☐ 2. Die Seiten des vorwiegend schwarzen Brustschildes nur mit hellem hinteren Außenfleck, vordere Flecke fehlen (vergl. aber N. 42 und N. 43). Helle Flecke II des Brustschild (oft aller Segmente) fehlen, wenn vorhanden, besitzt der Analschild 2+2 helle Flecke.

a) Die hellen Flecke der Reihen II sind vorhanden (wenn auch trüber als die sehr deutlichen gelben bis orangenen Flecke I und III), bisweilen wenig deutlich, am Brustschild fehlend manchmal vorhanden. Brustschildflecke III meist recht deutlich und dreieckig. Analschild jederseits mit zwei hellen Flecken, einem kleineren vorderen und einem größeren rundlichen hinteren, welche bisweilen mit einander verbunden sind. — Tatra Höhlenhain 7 ♀ $12^1/_2$—15, 5 ♂ 12—$14^1/_2$ mm lg.; Oberschlesien bei Großstrehlitz zwischen Kalktrümmern 1 ♀ $11^1/_2$, ein ♂ des Vorstadiums von 8 mm Lg. (Letzteres war 16. VI. frisch gehäutet). Bei 1 ♂ 1 ♀ beob-

[1]) Die Wahl einer typischen *hexasticha var.* mußte mir überlassen werden, da sich natürlich nicht feststellen läßt, welche Varietät Brandt vorgelegen hat. Ich wählte eine Form der *sexseriatae*, weil Latzel als seine *genuina* eine solche angenommen hat.



achtete ich eine feine, schwache helle Rückenmedianlinie, aber nur im Bereich der Mittelsegmente).

39. var. *quadrimaculata* Latzel.

b) Die hellen Flecke der Reihen II sind an allen Segmenten vollständig erloschen. Hinten am Brustschild stehen 2 Paar helle Flecke, deren innere klein und äußere I ziemlich groß sind. An den Mittelsegmenten Reihen III mit deutlichen hellen Flecken.

α) An allen mittleren Segmenten stehen zwei Paar heller, länglicher, Streifen bildender Flecken (I und III). Helle Analschildflecke mehr oder weniger an den Rand stoßend.

Nach Haase in Schlesien. Ich fand 1 ♂ von 11 mm bei Tatra-Höhlenhain im Nadelwald, 1 ♂ von 9 mm (ohne durchlaufende und mit 3 abgekürzten Furchen) unter trockenem Pteris-Wedeln im Buschwald bei Jablanica (Nord-Herzegowina).

40. var. *ambigua* Haase.

β) Brustschildflecke III als kleiner Strich oder fast fehlend. An allen mittleren Segmenten stehen zwei Paar heller Flecke (I und III), welche viel kleiner sind als bei *quadrimaculata* und *ambigua*, daher auch keine Streifen bilden. Flecke des Analschildes nicht an den Rand stoßend, rundlich. — 1 ♂ von 13 mm fand ich bei Kremnitz (2 durchlaufende und eine abgekürzte Brustschildfurche), ein anderes (mit 1 durchl. und 2 abgekürzten Furchen) bei Tatra Höhlenhain. Letzteres zeigt schwache Spuren der hellen Flecke II (Melanistische Form der *quadrimaculata*).

41. aberr. *pseudoambigua* m.

(Es ist auffallend, daß bei *pseudoambigua* mit seinen kleineren Flecken Reste der Reihen II vorkommen können, während bei *ambigua* trotz der recht großen hellen Flecken I und III die Reihen II vollkommen fehlen. Ich schließe daraus, daß *pseudoambigua* eine melanistische Form der *quadrimaculata*ist, daher als Abberration zu bezeichnen, während wir es in *ambigua* vielleicht mit einer besonderen Rasse zu tun haben. Das können aber erst Untersuchungen an zahlreicheren Stücken entscheiden.)

c) Helle Flecke der Reihen II an allen Segmenten vollständig erloschen. Helle Flecke III fehlen am Brustschild, an den Mittelsegmenten sind sie schmal und schräg, am 4. bis 7. Tergit schwach, an den folgenden deutlicher. Helle F. I am Brustschild sowohl als an den Mittelsegmenten klein aber deutlich, rötlichgelb. Analschild jederseits mit einem länglichen Fleck, beim ♂ hinten tief ausgebuchtet. Der schmale Brustschildvorderrand jederseits vom Collum ockergelb. — Brustschildfurchen 2 + 1. Am Raupenberg bei Kronstadt fand ich nur 1 ♂ von $13^1/_2$ mm.

42. var. *saxonicorum* m.

d) Helle Flecke der Reihen II vollständig erloschen. Helle Flecke I am Brustschild klein und trüb, an den folgenden Segmenten undeutlich. III klein bis teilweise fehlend, dunkelrötlich am Brustschild klein oder fehlend. Eine durchlaufende und 2 ab-

gekürzte Brustschildfurchen. — Der schmale Brustschildvorderrand jederseits vom Collum weißlichgelb. Analschild jederseits mit 2 trübrötlichgelben Flecken, kleinen vorderen und größeren hinteren. Ein ♀ von 16$^1/_8$ mm besitze ich aus dem Nadelwalde bei Tatra-Höhlenhain 1 ♂ 13 mm, ein ♀ von 17 mm fand ich bei Deés in Nordsiebenbürgen, Laubwald. 43. aberr. *eremita* m.

☐ 3. Die Seiten des vorwiegend schwarzen Brustschildes, welches hinten drei Paar helle Flecke zeigt, haben dunkel umringte Außenflecken, vor welchen, durch ein nur mäßig breites dunkles Band getrennt, ein heller Querfleck steht, welcher sich aber nicht unmittelbar hinter der Randfurche befindet, sondern von dieser durch einen mäßig breiten dunkeln Streifen getrennt ist. Der Querfleck steht also genau vor dem hinteren Außenfleck und reicht auch nach innen nicht oder nur wenig weiter als dieser. Außen ist der Querfleck ebenfalls dunkel gesäumt und bei den dunkeln Aberrationen schwächer als bei var. *mniszechii*.

a) Mittlere Segmente mit drei Paar Reihen heller in Reihen I und III gelber bis ziegelroter Flecken. Die dunkeln Flecke I und II mindestens vorn deutlich verbunden. Analschild mit 2 + 2 bisweilen verbundenen hellen Flecken, kleineren vorn und größeren hinten, innen. Helle Flecke III kräftig ausgebildet. — 4 ♂ 12$^1/_2$ bis 13 und 3 ♀ von 13—14 mm, ein ♂ des Vorstadium von 10 mm sammelten wir ebenfalls im Nadelwalde von Tatra-Höhlenhain.

44. var. *mniszechii* Nowicki et mihi.

[Nowickis Originalbeschreibung (1870) ist so ungenau, dass sie auf mehrere Karpathenformen der *hexasticha* angewandt werden kann. Ich mußte daher für die genauere Definition eine Auswahl treffen.]

b) ebenso aber weiter verdunkelt, sodaß die hellen Flecke der Reihen III trüb, klein und undeutlich sind, die der Reihen II sind an allen Segmenten kaum noch sichtbar. Überhaupt sind alle Flecke trübgelb, nicht grell wie bei mniszechii. Bei Höhlenhain mit der Vorigen 2 ♀ von 14$^1/_2$—16 mm mit einer durchlaufenden und 3—4 abgekürzten B. Furchen (zu *mniszechii* gehörig).

45. aberr. *barlangligetana* m.

c) wie *barlangligetana*, die Flecke der Reihen II zwar trüb aber groß, quer oval, viel größer als die kleinen und schmalen Flecke III, auch am Brustschild II viel größer als die trüben kleinen Strichfleckchen III. Analschild mit größeren, dreieckigen hellen Außenflecken und kleinen rundlichen innen hinten. Brustschildfurchen 2 + 3.

Tatra—Höhlenhain 1 ♀ von 13 mm im Nadelwalde.

aberr. *mediomelas* m.

d) wie *Mniszechii*, aber die dunkeln Flecke der Reihen I und II nicht oder nur unvollständig verbunden. Helle Flecke III groß und deutlich. Analschild jederseits nur mit einem großen, dreieckigen, hellen Seitenfleck. Dazwischen ein sehr breites,

parallelseitiges dunkles Feld. Eine durchlaufende, 2 abgekürzte B. Furchen. — In Höhlenhain fand ich nur ein ♀ von 13 mm Lg. (Vergl. 19. var. *conjungens*). 46. var. *analis* m.

e) wie *analis* aber die hellen Flecke der Reihen III klein und teilweise erloschen (1 + 3 B. Furchen). In Höhlenhain sammelte ich 2 ♂ von 11½—12 mm Lg. (zu *analis* gehörig).

47. aberr. *obscurata* m.

☐ 4. Brustschild hinten mit drei Paar großen, graugelben bis ockergelben Flecken, darunter recht großen Außenflecken. Die Vorderhälfte der Seitengebiete ist breit und im Zusammenhang mit dem Sichelfleck verdunkelt. Analschild jederseits nur mit einem hellen Fleck.

a) Brustschild vorn jederseits mit braunem marmorierten Feld. Die dunkle Vorderhälfte des Brustschild innen ohne hellen Zipfel, aber davor ein schmaler bis fast zur Rückenhöhe ziehender ockergelber Randstreifen. Mittlere Segmente mit drei Reihen großer ockergelber Flecken, welche die dunkeln Flecke I und II vollkommen getrennt halten (1 + 3 B. Furchen). — Ein ♀ von 15 mm fand ich in SW. Siebenbürgen im Wald bei der Tatarczy-Höhle, ein ♂ von 9 mm bei Herkulesbad. 48. var. *silvivaga* m.

b) Brustschild größtenteils hell (gelbbraun), schwärzlich sind ein viereckiger Mittelfleck, hinten jederseits ein schräger Streifen (zwischen hell II und III), ein diese drei Flecke verbindender Querwisch mit Strichen nach außen und vorn und der Sichelfleck, welcher nach vorn außen so erweitert ist, daß er die Vorderhälfte des Seitengebietes einnimmt, innen vor ihm aber ein heller Zipfel steht. Mittelsegmente wie bei silvivaga. — Nord-herzegowina, bei Jablanica sammelte ich unter dürren Pteris-Wedeln im Buschwald 1 ♂ 9 mm und 4 ♀ 10—13 mm (1 + 2 B. Furchen).

40. var. *jablanicensis* m.

c) wie jablanicensis, die dunkeln Reihen I und II sind ganz getrennt oder nur vorn schmal verbunden. Der Brustschild ist verdunkelt, daher die Vorderhälfte entweder ganz braunschwarz und die hellen Zipfel verschwunden oder sie sind nur noch durch helle im dunkeln Pigment stehende Fleckchen angedeutet. — Mit dem Vorigen zusammen, aber häufiger.

(zu jablanicensis:) 50. var. *scutoatrata* m.

☐ 5. Körper vorwiegend kohlschwarz. Brustschild schwarz, in der Vorderhälfte ganz schwarz, nur seitlich mit schmalem, gelblichweißen Vorderrandsaum. Hinten 3 Paar helle Flecke, III klein und schmal, II etwas größer, schräg, I groß, oval, außen von braunschwarzen Bogen umgeben. Mittelsegmente mit drei Paar regelmäßigen Reihen gelblicher Flecken, rings vom schwarzen Pigment umgeben; I quer dreieckig, innen breiter, II schräg oval bis dreieckig III schmal, länglich, kleiner als I und II. Analschild schwarz, jederseits nur mit einem runden gelblichen Fleck, um seine

eigene Breite vom Hinterrande entfernt. Brustschildfurchen 0 + 1 + 3 (und Spur einer 4. abgekürzten). Wenige Stücke fand ich im Oktober im Miljacka-Thale bei Sarajevo. ♂ von 12 mm mit deutlich ausgebuchteten Analschild. 51. var. *vallicola* m.

(Vergl. auch N. 42 und 43, welche seitlich am Brustschildvorderrand aufgehellt sind.).

* * *

Um die Rassen der *hexasticha* leichter übersichtlich zu machen, sei noch ein kurzer Schlüssel derselben ohne Berücksichtigung der Varietäten gegeben. Nach der vorstehenden ausführlichen Tabelle brauche ich natürlich keine weitere Erklärung der Zeichnungsverhältnisse zu geben:

Rassen der *Glomeris hexasticha*:

△ A. Reihe IV ist deutlich ausgebildet. Analschildmediane meistens teilweise hell. B.

△ Reihe IV fehlt vollständig. Analschildmediane vollkommen dunkel. L. M.

— B. Brustschildseitengebiete auch in der Vorderhälfte hell, gegen den Einschnitt am Seitenrande zieht kein dunkler Streifen. D, E.

— C. Brustschildseitengebiete in der Vorderhälfte entweder ganz dunkel, oder nur mit einem kleinen hellen Flecken, welcher von dem größeren hinteren sowohl als auch vom Vorderrande durch einen dunkeln Streifen vollkommen getrennt ist, oder mit einem queren schwarzen gegen den Einschnitt am Seitenrande ziehenden Streifen bei im Übrigen ganz hellen Seitengebiet. F.

* D. Die Medianflecke IV sind entweder alle groß und breit oder wenigstens an einigen der mittleren Segmente. Analschild im mittleren und hinteren Drittel des Mediangebietes in nach hinten dreieckig erweiterter Weise hell, daher die dunkle Zeichnung desselben hinten nicht verbreitert, die vorderen dunkeln Seitenzipfel dicht hinter dem Vorderrande und nicht geteilt.
1. *Gl. hexasticha bavarica* n. subsp. (*schreckensteinensis* m.).

* E. Die Medianflecke IV sind am Brustschild und den mittleren Segmenten deutlich ausgebildet aber überall länglich schmal. Analschild im Mediangebiet dunkel, die dunkle Zeichnung am Hinterrande noch etwas verbreitert.
2. *Gl. hexasticha boleti* n. subsp.

○ F. Die dunkeln Sichelflecke mit Ausläufer zum seitlichen Einschnitt an den Brustschildseiten ziehend, diese sonst ganz hell und durch den dunkeln Streifen in zwei große Flecke abgesetzt. Analschild hell, jederseits mit einer sichel- bis kranzförmigen dunkeln Zeichnung, also das ganze Mediangebiet hell, vorn und hinten erweitert. 3. *Gl. hexasticha eimeri* mihi.

○ G. Brustschild-Seitengebiete entweder vorn ganz dunkel und nur hinten mit großem hellen rundlichen Außenfleck oder vorn außerdem noch mit einem kleinen hellen Fleck, welcher nach innen nicht oder kaum weiter reicht als der hintere und rings dunkel umsäumt ist. Analschild-Mediangebiet mehr oder weniger aufgehellt, wenigstens aber im hinteren Drittel, vorn das Helle nicht erweitert. H. I. K.

∽ H. Die dunkle pilzförmige Zeichnung des Analschild zieht mit kräftigen, ungeteilten Außenarmen nicht ganz bis zum Seitenrand.
4. *Gl. hexasticha bosniensis* n. subsp.

∽ I. Die dunkle Zeichnung des Analschild ist vorn jederseits geteilt in einen schmalen Vorderrandsaum und einen durch eine helle Bucht davon getrennten, kurzen Lappen.
5. *Gl. hexasticha calcivaga* n. subsp.

∽ K. Die dunkle Zeichnung des Analschild ist vorn jederseits geteilt in einen Vorderrandsaum und einen längeren hinteren Streifen, welcher sich entweder außen mit dem vorderen verbindet oder im Bogen nach hinten zieht und eine dunkle Sichel im Hellen bildet, wie bei *eimeri*.
6. *Gl. hexasticha rabensteinensis* n. subsp.

= L. Seiten des Brustschild mit zwei großen hellen Flecken, welche durch einen dunkeln, gegen den Einschnitt am Seitenrande ziehenden Streifen von einander getrennt werden. Der vordere Fleck reicht nach innen viel weiter, meist doppelt so weit als der hintere.

1. Der dunkle Querstreifen der Brustschildseite wird nach außen stark abgeschwächt und hört bisweilen ganz auf. Im letzteren Falle ist das Collum gefleckt, sonst ungefleckt.
7. *Gl. hexasticha theresiae* n. subsp.

2. Der dunkle Querstreifen wird nach außen verstärkt. Collum mit 2 großen hellen, hinteren Flecken.
8. *Gl. hexasticha quercivora* n. subsp.

= M. Seiten des Brustschild vorn entweder ganz dunkel oder nur mit kleinen hellen Fleckchen, wenn aber vorn ganz oder vorwiegend hell, dann zieht gegen den Einschnitt am Seitenrande kein dunkler Querstreifen. N.

— N. Seiten des Brustschild mit einem mehr oder weniger weit (immer aber noch etwas über die Gegend des Seiteneinschnittes) nach vorn hinreichenden hellen Gebiet, jedenfalls ohne dunkeln Querstreifen gegen den Randeinschnitt und ohne von Dunkel umringten Vorderfleck. 9. *Gl. hexasticha marcomannia* n. subsp.

— O. Seiten des Brustschild entweder in der Vorderhälfte ganz verdunkelt, oder wenn die Vorderhälfte teilweise hell ist, doch mit einem dunkeln, gegen den Seitenrandeinschnitt ziehenden Querstreifen. 10. *Gl. hexasticha genuina* m.

* * *

Die außerordentlichen Schwierigkeiten, welche sich bei einer möglichst natürlichen Gruppierung nächst verwandter Formen herausstellen, können kaum bei irgend einer andern näher gekannten Diplopoden-Art so groß sein wie bei *Glomeris hexasticha*. Der vorhandenen Mängel bin ich mir bei meiner zusammenfassenden Darstellung vollkommen bewußt gewesen, ich glaube sie aber trotzdem gegenüber dem status quo ante als einen Fortschritt bezeichnen zu dürfen. Anbei will ich auch ein Schema der verwandtschaftlichen Beziehungen der Hauptformen geben, wobei sich herausstellt, daß die Rassen *bavarica*, *boleti* und *marcomannia* zu einander in einem näheren verwandtschaftlichen Verhältnis stehen als zu den übrigen (und umgekehrt), indem diese drei mehr oder weniger breit aufgehellte Brustschildseitengebiete zeigen und zugleich eines dunkeln gegen den Seitenrandeinschnitt ziehenden Querstreifens entbehren, während derselbe allen andern Rassen zukommt, wobei er natürlich unter den Formen mit ganz verdunkelter Seitenrandvorderhälfte mit dieser verschmolzen ist.

Jedenfalls habe ich den Eindruck gewonnen, daß bei der außerordentlichen Variabilität der *Gl. hexasticha* zwei Merkmalpaare besonders wichtig sind, nämlich

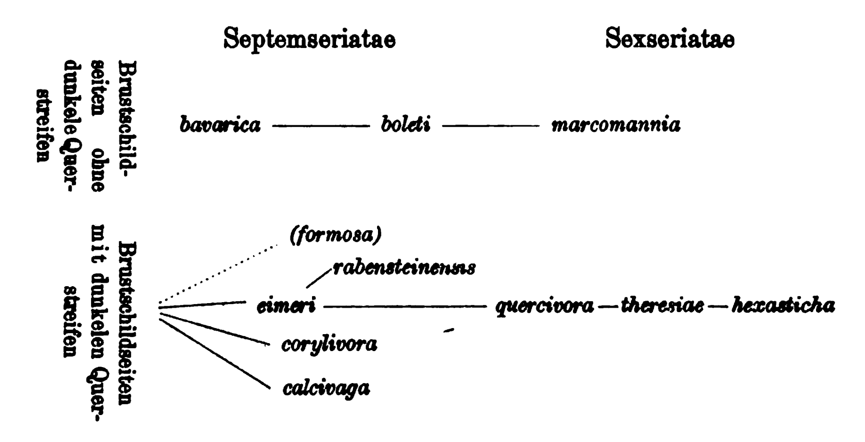
1. Das Fehlen oder Vorhandensein eines schwarzen Streifens, welcher als Fortsetzung des Sichelfleckes von diesem quer nach außen genau auf den Einschnitt am Seitenrande zieht und

2. Das Fehlen oder Vorhandensein einer hellen Fleckenreihe IV in der Rückenmediane.

Die Rassen, welche ich bei *hexasticha* unterscheide sind nicht so scharf von einander getrennt, wie die weiter unten bei *connexa* aufgestellten. Während diese vielleicht später als eigene Arten aufgeführt werden, gilt das für die Rassen von *hexasticha* nicht, da sie einander entschieden näher stehen und zwischen einigen auch bereits mehr oder weniger deutliche Übergänge nachgewiesen werden konnten, so z. B. von *theresiae* aberr. *vittascuti* zu *hexasticha* var. *mniszechii*. Die Rassen *eimeri* und *rabensteinensis* stehen einander ebenfalls nahe und werden mit der Zeit wahrscheinlich vollkommene Übergänge gefunden werden. Bei der Auffassung der Rassen darf natürlich das Verhalten der Individuen in quantitativer Hinsicht nicht außer Acht gelassen werden, d. h. wir brauchen zwei Rassen, deren Merkmale die große Mehrzahl der Individuen deutlich unterscheidet nicht deshalb aufzugeben, weil einzelne Individuen einen Übergang darstellen, um so weniger, wenn innerhalb der Rasse sich wieder Varietäten unterscheiden lassen. Die Rassen der *hexasticha* sind durch geographische und teilweise auch biologische Verhältnisse so ausgeprägt, daß sie unser Interesse ebenso gut in Anspruch nehmen dürfen wie schärfer abgegrenzte Formen.

Man muß aber auch mit der Möglichkeit rechnen, daß für die eine oder andere der zunächst allein durch Zeichnung unterschiedenen Formen später vielleicht noch ein morphologisches

Merkmal aufgefunden wird. Wer auf systematischem Gebiete kein Neuling ist, weiß, daß gerade bei schwierigen Gruppen die Entwickelung unserer Kenntnisse von den systematisch belangvollen Merkmalen bisweilen einen langen Weg durchmacht, wobei oft das was der Eine zu Tage fördert, dem Andern Anstoß zu einem weiteren Befund wird.



In der Gruppe der *septemseriatae* ist die folgende Varietät einzureihen unter C, 1, a:

Breit helle Brustschildseiten nach vorn allmählig verschmälert, also das Dunkle langsam verbreitert. Die dunkeln Flecke III der Mittelsegmente sind entweder dreieckig und dabei vorn entschieden breiter als hinten, oder sie sind abgekürzt und erreichen den Hinterrand überhaupt nicht (jüngere Stücke), sondern nehmen nur die vorderen $^2/_3$ der Segmente ein. Jedenfalls konvergieren sie deutlich nach vorn, sodaß also dreieckige helle Medianflecke vorhanden sind, welche hinten mit den hellen Flecken der Reihen III zusammenhängen können. Dunkle Flecke III von II stets deutlich getrennt. Helle Flecke III dreieckig, hinten viel breiter als vorn. Dunkle Flecke I und II deutlich von einander abgesetzt, aber vorn deutlich verbunden, II schräg, ziemlich breit, größer als I. — Brustschildseiten breit aufgehellt, beim ♂ am Seitenrande schwach und schmal gebräunt. Brustschild mit schmaler heller Mediane, helle Flecke III dreieckig, II kleiner, schräg, bisweilen etwas verwischt. Analsegment stets mit breiten, hellen an den Rand stoßenden Flecken, Mediane meist deutlich und hinten verbreitert aufgehellt, bisweilen aber vorn verdunkelt. Hinter dem Vorderrande steht im Dunkeln meistens noch ein schmaler, heller Querfleck. Helle Zeichnungen gelblichgrau, ohne grellere Flecken darin. Seitenlappen breit hell, mit schmalen, braunen Querstreifen. Die Tibiallappen der Gonopoden, (welche sonst gerade vorstehen), sind etwas zurückgekrümmt. Analschild des ♂ kräftig ausgebuchtet. Furchen 0 + 1 + 3. — Ein ♂

von 7 $^{2}/_{3}$ mm Lg. und fünf noch etwas kleinere *Pseudomaturi* (♂ ♀) sammelte ich in 1800 m Höhe am Kreuzjoch bei Brennerbad an der Grenze des Gneiß- und Kalk-Gebietes unter dem spärlichen Laube der Bergerlen. *Gl. hexasticha bavarica* var. *alnimontium* m.

* * *

Verzeichnis der Rassen, Varietäten und Aberrationen der *Glomeris hexasticha:*

I. *Gl. hexasticha bavarica* (1. Gruppe) (süddeutsch - karpathisch-pannonische Rasse).
 1. var. *bavarica* Oberbaiern.
 2. var. *montium* westl. Mittelungarn.
 3. var. *pseudolateralis* westl. Mittelungarn.
 4. var. *septemseriata* Oberungarn.
 5. var. *hungarica* westl. Mittelungarn.
 6. var. *montivaga* westl. Mittelungarn.
 7. var. *aproximata* westl. Mittelungarn.
 8. var. *carpinicola* Oberungarn.
 9. var. *alnimontium* Brenner.
 10. var. *lateralis* Oberungarn.

II. *Gl. hexasticha bavarica* (2. Gruppe) [1].
 11. var. *schreckensteinensis* Deutschböhmen.
 12. var. *liptauensis* Liptauergebirge.
 13. var. *kremnitzensis* Oberungarn.
 14. var. *boleti* bairisch-böhmischer Wald.

III. *Gl. hexasticha boleti.*

IV. *Gl. hexasticha eimeri* (ungarische Rasse).
 15. var. *eimeri* Mecsekgeb. und Banat. }
 16. var. *circofera* Mecsekgeb. }

V. *Gl. hexasticha rabensteinensis.*
 17. var. *medioatrata* Bosnien.
 18. var. *pannonica* westl. Mittelungarn. }
 19. var. *rabensteinensis* bairisch. Wald }

VI. *Gl. hexasticha calcivaga* (Tatra-Rasse).
 20. var. *calcivaga* Tatra-Höhlenhain.
 21. var. *abietivora* Tatra-Höhlenhain.
 22. var. *triangulifera* Tatra-Höhlenhain.
 [23. var. *conjungens* Tatra-Höhlenhain].

VII. *Gl. hexasticha bosniensis.*
 24. var. *corylivora* Oberungarn.
 25. var. *bosniensis* Bosnien.

VIII. *Gl. hexasticha marcomannia* (deutsche Rasse).
 26. var. *marcomannia* Baiern, Deutschböhmen, Thüringen, Hessen.
 27. aberr. *graniticola* Baiern.

---

[1]) Wenn man diese Gruppe von der 1. abtrennen will und als besondere Rasse behandeln, schlage ich den Namen *hexasticha schreckensteinensis* vor.

IX. *Gl. hexasticha theresiae.*
28. var. *theresiae* Tatra-Höhlenhain.
29. aberr. *vittathorax* Tatra-Höhlenhain.
30. var. *abbreviata* Tatra-Höhlenhain.
31. aberr. *vittascuti* Tatra-Höhlenhain.
X. *Gl. hexasticha quercivora* Siebenbürgen.
32. var. *quercivora* Siebenbürgen.
33. var. *schässburgensis* Siebenbürgen.

} Rassen der Karpathen.

XI. *Gl. hexasticha genuina.*
34. var. *hexasticha* Südungarn, Nordbosnien.
35. var. *szeklerana* Siebenbürgen.
36. var. *burzenlandica* Siebenbürgen.
37. aberr. *quadristriata* Siebenbürgen.
38. aberr. *obscura* Siebenbürgen.
39. var. *quadrimaculata* Tatra und Oberschlesien.
40. aberr. *pseudoambigua* Tatra-Höhlenhain.
41. aberr. *aterrima* Tatra-Höhlenhain.
[42. var. *ambigua* Tatra, Schlesien, Herzegowina.]
43. aberr. *eremita* Tatra-Höhlenhain.
44. var. *saxonicorum* Kronstadt.
45. var. *mniszechii* Tatra-Höhlenhain.
46. aberr. *barlangligetana* Tatra-Höhlenhain.
47. aberr. *mediomelas* Tatra-Höhlenhain.
48. var. *analis* Tatra-Höhlenhain.
49. aberr. *obscurata* Tatra-Höhlenhain.
50. var. *silvivaga* Banat, Siebenbürgen.
51. var. *jablanicensis* N. Herzegowina.
52. var. *scutoatrata* N. Herzegowina.
53. var. *vallicola* Sarajevo.

} österreichisch-ungarische Rasse.

* * *

Gl. hexasticha var. *irregularis* Verh. IV. Aufsatz der „Beiträge z. Kenntnis paläarkt. „Myr.“ Archiv f. Naturg. 1896 Bd. I H. 3 S. 196. Das einzige ♀ von $17^1/_2$ mm Lg. stammt aus dem Sarnthal bei Bozen: Brustschildfurchen 0 + 4, stufenweise verkürzt. — „Grundfarbe gelblichbraun. Außer vielen, schwarzen, unregelmäßigen Sprenkelfleckchen findet sich jederseits der Rückenmitte ein Längsband schmaler, unregelmäßig begrenzter, schwarzer Längsflecke. Außerhalb dieser ein etwas breiteres Längsband gelbbrauner Flecke, außen von diesen wieder ein unregelmäßiges Längsband schwarzer Flecke. Im Gelbbraunen stehen noch weiter außen Häufchen schwarzer Spritzflecke, doch kommt keine regelmäßige Längsfleckenbinde zu stande. — Die gewöhnliche äußerste der 3 jederseits bei *hexasticha* sonst vorhandenen schwarzen Fleckenlängsbinden ist also teilweise (hinten) verschwunden, teilweise (vorn) in Spritzfleckchen aufgelöst. Auch außerhalb der äußeren Binde (I), die hier also verwischt ist, steht vor dem Seitenrande an den

6 auf dem Brustschild folgenden Dorsalplatten noch ein Häufchen von schwarzen Spritzfleckchen. Auch der Analschild ist unregelmäßig schwarz bespritzt, besitzt aber doch die 2 großen, gelbbraunen, runden Flecke."

Ich habe diese Form z. Z. nicht vorliegen und kann ihre verwandtschaftliche Stellung auch erst nach Erlangung weiterer Belegstücke genauer feststellen.

In seinem Tafelwerke „Die Myriapoden" Halle 1863 hat C. L. Koch auf Tafel LVI Abbildungen der *Glomeris hexasticha* gegeben, von denen Fig. 114 zu den *F. septemseriatae*, Fig. 113 zu den *F. sexseriatae* gehört, während das in Fig. 115 dargestellte Tier hinsichtlich seiner Zugehörigkeit zu *connexa* oder *hexasticha* zweifelhaft ist. Nach Koch ist *hexasticha* „um Regensburg sehr gemein" und tritt in sehr verschiedener Zeichnung auf. Nach seinen Angaben und den Abbildungen läßt sich jedoch kein sicherer Schluß ziehen, welche Varietäten bei Regensburg vorkommen. Die Abb. 114 läßt sich am ehesten auf var. *calcivaga* beziehen, während eine genauere Deutung bei der Abb. 113 ausgeschlossen ist. Zu berücksichtigen bleibt aber ferner, daß Kochs Abbildungen die Zeichnungen so scharf darstellen, wie es in der Natur meistens nicht vorkommt.

Ich selbst habe bisher in Baiern folgende *hexasticha*-Formen festgestellt:

1. *hexasticha bavarica* var. *bavarica*,
2. „ *boleti* var. *boleti*,
3. „ *rabensteinensis* var. *rabensteinensis*,
4. „ *marcomannia* var. *marcomannia* und aberr. *graniticola*, während mir die sechs andern Rassen dort bisher nicht vorgekommen sind.

In dem Tafelwerke A. Berleses, Acari, Miriapodi e Scorpioni italiani enthält Fasc. LXII N. 3 und 4 Darstellungen der *Glomeris hexasticha* nach italienischen Stücken gesammelt bei Belluno, welche einen abweichenden Furchenverlauf aufweisen, wie eine seitliche Darstellung des Brustschildes in Abb. 2 erkennen läßt, indem hinter der durchlaufenden Furche 6—7 abgekürzte angegeben werden, wobei man freilich nicht wissen kann, ob mit der durchlaufenden nicht etwa die Randfurche gemeint ist, welche gewöhnlich nicht mitgezählt wird. Auch heißt es striis omnibus interruptis. Das ♂ wird als „segmento postremo sinuato, impresso" geschildert. Es handelt sich um vorherrschend helle und zwar ockergelbe Tiere mit drei Paar dunkeln Fleckenstreifen (III am breitesten), also breit aufgehelltem Mediangebiet. Brustschild vorn jederseits breit schwärzlich marmoriert, bei der einen Form (62,3) mit heller Seitenpartie und gebogenem dunkeln Streifen gegen den Seiteneinschnitt, durchlaufender ockergelber Medianlinie und ockergelben großen Flecken III, bei der andern (62,4) ohne diese hellen Seitenbezirke, indem die dunkle Marmorierung ausgedehnter ist. Bei der Ersteren finden sich zerstreute dunkle Spritzfleckchen im Gebiet der

hellen Bänder II (I) und IV, während der Letzteren diese Spritzfleckchen fehlen.

Als *Glomeris* **bellunensis** Berl. et mihi verdienen diese Tiere jedenfalls besonders unterschieden zu werden, wobei ich aber ohne genauere eigene Untersuchung derselben nicht entscheiden kann, ob sie als Rasse zu *hexasticha* gezogen werden können oder aber eine eigene Art vorstellen. (Vergl. auch weiter unten!).

III. Glomeris intermedia Latzel, nebst Rassen, Varietäten und Aberrationen.

A. Helle mediane Rückenbinde IV ist vorhanden: 2—3 durchlaufende Brustschildfurchen.

Gl. intermedia trisulcata Roth.

a) Am Brustschild sind die dreieckigen Flecke III nach vorn nicht fortgesetzt [selten mit einem sehr schmalen Ausläufer], sondern durch braune Marmorierung begrenzt. Die schwarzen Flecke III und II sind vorn ganz oder beinahe zu einem Haken ∧ verbunden. Helle Flecke I nach vorn nicht über den Einschnitt und die Furchen ausgedehnt, vielmehr begrenzt durch einen dunkeln sie vorn umfassenden Zipfel, soweit sie nicht überhaupt undeutlich sind.

An den Mittelsegmenten sind die dunkeln Flecke der Reihen II und III mehr oder weniger getrennt.

1. Grundfarbe graugelb mit braunen bis schwarzen Zeichnungen. Collum dunkelbraun, oft mit verwaschenen helleren Stellen. Brustschild braunschwarz, vorn jederseits ein Feld mit heller und dunkler Marmorierung, Mediane ohne Aufhellung oder mit mehr oder weniger deutlichem, nach vorn schwächer werdenden hellen Streifen, welcher zwischen zwei dunkeln Streifen gelegen ist, die sich nach vorn ebenfalls verschmälern aber viel kräftiger sind als der helle Streifen. Brustschild hinten mit 3 Paar deutlichen hellen Flecken, I rundlich, außen von braunem, schmalem Bogen umgeben, meist recht deutlich, aber kleiner als bei *beatensis* und *pyrenaeorum* und mehr oder weniger trüb. II quer dreieckig bis rhombisch, am kleinsten, III dreieckig, hinten verbreitert, nach vorn meist ungefähr bis zur Mitte reichend. Vorderrand des Brustschildes gelblichweiß. Mittelsegmente graugelb bis ockergelb, mit drei Paar schwarzen Fleckenreihen, in der Mediane eine Längsreihe heller Flecke, welche am 4. und 5. Tergit groß und dreieckig sind, an den folgenden länglich und nach hinten allmählig schmäler werden, bei einigen Stücken bis zum 9. Tergit breit und viereckig. Dunkle Flecke III ziemlich breit, am 4. und 5. Tergit mehr als an den folgenden convergierend, dunkle Flecke II schräg stehend, ungefähr so stark wie III, dunkle I kleiner als II und III. Dunkle F. I und II vorn und bisweilen auch hinten durch einen schmalen

Querstreif verbunden. Helle Flecke III groß und dreieckig, hinten verbreitert, meist vorn schmal, bisweilen auch vorn ziemlich breit. Von den dunkeln F. I zieht schräg nach außen ein brauner Streifen über die im Übrigen breit hellen Seitenlappen. Analschild mit pilzförmiger schwarzer Zeichnung, deren Seitenarme bis zum Seitenrande und deren Hinterfortsatz bis zum Hinterrande zieht. In der Mediane ein schmaler, abgekürzter heller Streifen. Die hellen Flecke stoßen entweder breit an den Rand, oder sind dort braun gesäumt. Brustschildfurchen 1 + 2 + 3 oder 1 + 3 + 3. — ♀ $9^2/_3$—14 mm lg., ♂ $9^1/_2$—10, Junge $6^1/_2$—9 mm. Ich verdanke etwa 15 Stück dieser Form Herrn Prof. Ribaut, welcher sie bei St. Beat in den Pyrenäen sammelte. var. *ribauti* m.

2. wie vorher, aber dunkler. Die drei Fleckenpaare am Brustschild sind klein und trüb oder verwischt. An den Mittelsegmenten sind die hellen Flecke III verschwunden oder sehr trüb und schwach, alle helle Zeichnung ist sehr trüb, helle Flecke in der Mediane am 4. und 5. Tergit oval, weiter nach hinten schmal. Dunkle Flecke III und II verbunden. Helle Flecke I fehlen oder sind deutlich, aber klein und trüb, helle II stets deutlich aber trüb. Analschild schwarz mit 2 trüben Flecken oder fast ungefleckt erscheinen Brustschildfurchen 1 + (2—) 3 + 2—4. Zehn Stücke ♂♀ von 10 — $14^1/_2$ mm Lg. erhielt ich ebenfalls aus St. Beat in den Pyrenäen durch Herrn Prof. Ribaut. var. *gallicorum* m.

3. Wie var. *ribauti*, aber entschieden heller; Außenflecke I des Brustschild groß, rundlich und heller als bei *ribauti*. Grundfarbe hellgraugelb mit dunkelbraunen Zeichnungen. Brustschild mit besonders deutlicher brauner Marmorierung. Helle Flecke III der Mittelsegmente sehr groß, auch vorn breit und die dunklen Fl. II und III weit trennend, dunkle Fl. I und II nur vorn schwach verbunden, I verhältlich schwach und ebenso wie II schmäler als bei *ribauti*. Breite helle Seitenlappen mit schmalem braunen Querstreifen. Hinterränder der Segmente mit nur schmalem, hell bräunlichen Saum. Ein ♂ von $7^1/_2$ mm, jung ♂ von 5 mm, zwei ♀ von $9^1/_2$—$11^1/_3$ mm Lg. mit 1 + 2 + 2 — 3 Brustschildfurchen, gleichfalls durch Prof. Ribaut aus St. Beat in den Central-Pyrenäen erhalten. var. *beatensis* m.

4. Zeichnung wie bei var. *beatensis*, aber die hellen Fl. III des Brustschild mit einem deutlichen Ausläufer bis zum Vorderrand erweitert, derselbe ist aber viel schmäler als bei var. *trisulcata* und die Außenflecke I sind wie bei *beatensis*. Hinterränder der Segmente mit etwas breiterem braunschwarzen bis schwarzen Saum. Die dunkle Zeichnung ist sehr scharf abgesetzt, nämlich braunschwarz bis schwarz auf weißgelbem Grunde. Die dunkeln Flecke der Reihen II sind kräftiger als bei *beatensis* und mit I sowohl vorn als auch hinten verbunden. Ein ♂ von $8^1/_3$ mm sammelte Prof. Ribaut bei St. Beat. var. *pyrenaeorum* m.

5. Einfarbig schwarz und nur mit sehr schwachen Andeutungen der verschwundenen Zeichnung oder dunkel braunschwarz

und mit schwachen Andeutungen der Reihen III und IV, nämlich sehr kleinen und trüben Fleckchen, die Reihen II und I immer vollständig fehlend. Brustschild schwarz, ungefleckt, am Vorderrand jederseits mit gelblichweißem Querstreif. Brustschildfurchen 1 + 2 — 3 + 2 — 4. Drei Männchen von 8 1/2—11 mm Lg. fanden sich bei St. Beat unter den übrigen Formen.

aberr. *tenebrarum* m.

(Auch hier ist, wie bei verschiedenen andern *Glomeris*-Arten das männliche Geschlecht an den verdunkelten Formen besonders stark beteiligt.)

6. Helle Fleckenreihen II vollkommen erloschen, (im Gegensatz zu *gallicorum*, wo gerade diese Reihen II der Verdunkelung am wenigsten anheimfallen,) I sehr deutlich und ausgedehnt, III trüb aber deutlich, schmal länglich. Zwischen den hellen Fleckenreihen III ein breites, schwarzes Längsband, indem von IV nur vorn noch schwache Reste erhalten sind. Analschild mit deutlichen, hellen Flecken. Brustschild mit kleinen, trüb graugelblichen Flecken I und III. St. Beat ein ♂ von 12 mm Lg. mit 1 + 3 + 3 Brustschildfurchen. var. *diversa* m.

b) Am Brustschild sind die großen dreieckigen Flecke III nach vorn zu einer graugelben breiten Längsbinde vergrößert, welche bis zum Vorderrande durchzieht, daher auch die schwarzen Flecke II vom schwarzen Medianfleck vollkommen und breit getrennt sind. Helle Außenflecke I nach vorn bis zur Vorderecke erweitert. An den Mittelsegmenten sind die dunkeln Flecke II und III auch vorn breit getrennt.

Nach einem ♀ von 8 1/2 mm aus der Schweiz mit 1 + 3 + 1 Furchen[1]) mache ich folgende Angaben:

Die hellen Flecke der Reihe IV sind an allen Mittelsegmenten vorhanden und zwar als große viereckige am 4.—6. Tergit, als schmale längliche an den weiter folgenden. Brustschild ohne hellen Medianfleck aber im Übrigen mit sehr charakteristischer Zeichnung: Seitengebiete breit hell, das Helle nach vorn innen dreieckig verschmälert aber immer noch recht breit und hinter dem Vorderrand mit hellem Streifen bis zur Mitte ziehend. Mediangebiet mit großem dreieckigem grauschwarzen Fleck, der nach vorn zugespitzt ist und das vorderste Viertel frei läßt. Die dunkeln Flecke I und II des Brustschilds hängen mit einem davorliegenden braun marmorierten Gebiet so zusammen, daß es als eine breite braune, zuerst nach innen und dann vorn nach außen gerichtete Längsbinde erscheint. Die hellen Flecke III sind groß und dreieckig und nach vorn bis zum Vorderrand erweitert, sodaß jederseits des dunkeln Mediandreiecks eine breite helle Längsbinde sich findet, welche in der Mitte etwas eingeschnürt ist und vorn in der Mediane mit der der

---

[1]) Diese Formel für Brustschildfurchen ist (als einfach) vorzugeschlagen und zwar kommen links die Vorfurchen, in der Mitte die durchlaufenden, rechts die dahinter befindlichen abgekürzten.



andern Seite zusammenhängt. Helle Flecken II ziemlich klein. Mittelsegmente mit 3 Paar dunkeln Fleckenreihen, III am breitesten, I am schmälsten, I und II vorn nicht oder nur schwach verbunden. Analschild mit dunkler pilzförmiger Zeichnung und großen, breit an den Rand stoßenden hellen Flecken. 2—3 durchlaufende Brustschildfurchen. var. *trisulcata* m.

[Individuen mit 2 + 2 hellen Analschildflecken hat Faes[1]) als var. *quadrimaculata* beschrieben.]

B. Helle mediane Rückenbinde IV völlig fehlend. 2 durchlaufende Brustschildfurchen. *Gl. intermedia* subsp. *genuina* m.

a) ♀ 9½ mm. ♂ 9—9½ mm. Nach den von mir im Kottenforst bei Bonn unter Laub gesammelten Tieren gebe ich folgende Beschreibung: Die dunkle, unpaare Rückenbinde III ist braunschwarz und besteht aus großen, dreieckigen, vorn verschmälerten Flecken. Dunkle Flecke II und III mit schmalem Saum hinten zusammenhängend, trotzdem die hellen Flecken III groß, schräg, stumpfwinkligdreieckig. Dunkle Flecke II und I schräg, I kleiner als II, beide durch schmale Querzüge um so mehr verbunden, je dunkler überhaupt und je größer die betr. Stücke sind. Brustschild mit großem, braunschwarzen dreieckigen Medianfleck, dessen vordere Spitze fast den Vorderrand erreicht. Hinter dem ganzen Vorderrand ein schmaler, heller, außen etwas breiterer Querstreifen. Die 3 Paar heller Flecke sind durch dunkle Schrägflecken I und II getrennt. Dunkle F. I als brauner Sichelfleck den Außenfleck um so mehr umfassend, je größer die Stücke sind. Marmorierte Felder sehr deutlich aus hellen und dunkeln Gitterwerk zusammengesetzt. Helle Flecke III groß und dreieckig, nach vorn nicht ungewöhnlich ausgedehnt. Die Sichelflecke sind in der Vorderhälfte der Seitengebiete so ausgedehnt, daß sie immer den größten Teil desselben einnehmen. Die hellen Außenflecke sind entweder ringartig vom Dunkeln umrahmt, oder dehnen sich noch etwas über den Einschnitt aus, bis auf den Lappen unterhalb desselben. Die Begrenzung des Braunen gegen das Helle ist nicht besonders scharf. Der bei allen untersuchten Stücken gleich gefärbte Analschild ist etwas anders gezeichnet als bei *hexasticha*: Das Dunkle nimmt den ganzen Vorderrand ein, ist ebenfalls von pilzförmiger Gestalt, deren Stiel (ohne helle Mediane), hinten fast gleich breit ist. Jederseits ein fast halbkreisförmiger, großer heller Fleck. Rückengrundfarbe graugelb[2]) mit braunen bis braunschwarzen Zeichnungen.

var. *intermedia* m.

---

[1]) Der Name ist aber bei *hexasticha* schon vergeben! (durch Latzel).

[2]) Diese graugelbe Farbe ist nicht etwa eine verblichene, sondern charakteristisch auch für die lebenden Tiere, von denen ich diesen Winter mehrere monatelang beobachten konnte. Dem welken Falllaub der Eichen, Buchen u. s. w., von dem diese Tierchen zehren, sind sie durch ihr Farbenkleid vortrefflich angepaßt.

In meinem „Beitrag zur mitteleuropäischen Diplopodenfauna" Berlin 1891 beschrieb ich auf S. 162 die „var." *pallida* und *transversosulcata*. Letztere ist als männliche *aberr*. aufzuführen, während erstere als „var." einzuziehen ist, weil sie sich auf Rufinos bezieht, die bei allen Arten und Varietäten vereinzelt vorkommen können, was mir erst die Erfahrungen langer Jahre lehren konnten. Der Grundzug der Zeichnung der „*pallida*" ist der gleiche wie bei *genuina*. Wichtiger sind die folgenden Formen:

b) Wie *genuina*, aber im Allgemeinen entschieden dunkler, die hellen Flecke der Reihen III kleiner und schmäler, indem die dunkeln Flecke II und III stärker verbunden sind. Am Brustschild fehlen die hellen Außenflecke mehr oder weniger vollständig. Analschild wie bei *genuina*, nur die hellen Flecke etwas kleiner, der Rand bei den Männchen ebenfalls vollkommen zugerundet. — 3 ♂ $9^1/_4$—10 mm, ein Vorstadium ♂ von $7^1/_2$ mm fand ich ebenfalls im Kottenforst bei Bonn unter Laub. Bei einem 4. ♂ von $10^1/_2$ mm sind die hellen Flecke I und II sehr wenig auffallend, weil sie fast erloschen. 1 ♀ von $12^1/_2$ mm von der Wolkenburg im Siebengebirge (1. X.) besitzt drei Paar ziemlich große Fleckenreihen, welche aber so trüb sind, daß das Tier oberflächlich betrachtet, fast einfarbig erscheint.[1]) Von den genannten Stücken läuft bei einem ♂ die hintere durchlaufende Furche nicht vollständig durch, während die übrigen sich typisch verhalten. var. *bonnensis* m.

c) Die hellen Flecke sind verschwunden, nur am Analschild 2 helle Flecke ganz deutlich.

aberr. *biguttata* Verh. a. a. O. 1891, S. 161.

d) Auch die Analschildflecke sind verwischt. aberr. *mephisto* m. (= „var." *tenebrosa* Verh. ebendort. Der Name ist schon vergeben bei Gl. *connexa*.)

e) Eine besonders auffallende Varietät ist die folgende Form, welche nicht eine einfache Melanierungsabstufung darstellt, sondern uns ein merkwürdig verschiedenes Verhalten der inneren und äußeren Rückengebiete vorführt, indem die ersteren stark verdunkelt sind, die letzteren dagegen nicht.

Die hellen Flecke der Reihen III sind vollkommen verschwunden, daher ein sehr breites, braunes bis schwarzes Längsband in der Mitte über den Rücken zieht, entstanden durch Verschmelzung der dunkeln Reihen II und III. Die hellen Flecke II dagegen sind nicht nur vorhanden, sondern haben sogar eine bedeutende Breite bewahrt, sodaß das breite dunkle Mittelband scharf vom Hellen absticht. Schräge dunkle Flecke I trennen die hellen Flecken I und II. Analschild wie bei intermedia genuina, nur das Dunkle etwas ausgedehnter. Brustschild innen mit sehr großem dunkeln Mitteldreieck, vergrößert durch Verschmelzung mit den

---

[1]) Eine Verdunkelung durch Vertrübung der hellen Flecken ist nicht gleichbedeutend mit der Verdrängung derselben durch schwarzes Pigment. Die Veranlassung solcher Vertrübung ist unbekannt, wahrscheinlich sind solche Individuen krankhaft.

Flecken II, indem die hellen F. III entweder fehlen oder klein sind. Marmorierte Felder ziemlich hell, die Seitengebiete vorn viel dunkler, Außenflecke (hinten) mehr oder weniger undeutlich. 2 durchlaufende Furchen. — 2 ♂ $7\,^1/_2$—8 mm 1 ♀ 12 mm (gleichzeitig Rufina), erbeutete ich ebenfalls im Kottenforst bei Bonn.

var. *palliofera* m.

IV. Über Glomeris guttata Risso und Gl. connexa C. Koch, nebst Rassen und Varietäten.

Risso hat seine *Glomeris guttata* 1826 aufgestellt und (ebenso wie später Brandt) so kurz beschrieben, daß wir nur sagen können, es handelt sich um mediterrane Formen mit vier Reihen großer greller Flecke. Da ich selbst bei Florenz derartige Tiere gesammelt habe und dieselben anfänglich als Angehörige der *connexa* betrachtete, (vergl. auch 1902, Arch. f. Nat. meinen 1. Aufsatz über Diplopoden aus Tirol, Italien und Cypern), so möge hier auf einige Merkmale verwiesen werden, deren Unterscheidung mich veranlaßt *guttata* neuerdings artlich von *connexa* zu trennen. An den Mittelsegmenten treten bei *connexa* stets dunkle Streifen auf den Seitenlappen auf und zwar entweder ganz quer verlaufend oder schräg in der Weise, daß sie von vorn innen nach hinten außen gerichtet sind. Diese Schrägstreifen lassen einen hellen schmalen oder breiten Rand frei, biegen häufig am Hinterrande um und bilden dann einen Haken, der am Hinterrande selbst als dunklerer Saum wieder nach innen ziehen kann. Durch Ausdehnung des dunkeln Hakens kann das von ihm umgebene helle Gebiet mehr und mehr eingeengt werden zu immer kleineren Flecken der Reihe I.

Bei *guttata* besitzen die Seitenlappen keine dunkeln Quer- oder Schrägstreifen vielmehr große helle Flecke, welche von dunkelm Rande vorn, außen und hinten umsäumt werden.

guttata Risso.

Seitenlappen der Mittelsegmente mit großen grellen Flecken und dunkelm Saum, ohne dunkeln Quer- oder Schrägstreifen. Analschild mit sehr großen hellen Flecken, welche median nur durch sehr schmalen, dunkeln Streifen getrennt sind. Dunkle Seitenzipfel nach außen allmählich verschmälert, daher keine dreieckige dunkle Außenflecke, helle F. fast den ganzen Rand einnehmend. Brustschildfurchen 0 + 2 + 1. Große Form, über 14 mm Lg.

connexa C. Koch.

Seitenlappen entweder dunkel mit hellem Saum oder hell mit querem oder schrägen dunkeln Streifen, der zu einem Haken vergrößert sein kann. Analschild entweder dunkel mit hellen, vom Rande ganz getrennten Flecken, oder bei großen an den Rand stoßenden hellen Flecken außen noch mit großen dreieckigen dunkeln Flecken.

Brustschildfurchen verschiedenartig, meist zahlreicher als bei *guttata*, wenn aber geringer an Zahl (*rhenana*), dann ist der Körper klein, unter 12 mm.

Für die Rassen, Varietäten und Aberrationen der *Gl. connexa* gebe ich die folgende Übersicht, wobei nur zu bemerken ist, daß ich als *connexa genuina* keine Form mit Sicherheit bezeichnen konnte, weil sich das in Fig. 85 von C. Koch (die Myriapoden, koloriertes Tafelwerk, Halle 1863) dargestellte Tier, welches nach der Beschreibung auf S. 95 und 96 in „Oberbaiern, Gegend von München und weiter hinauf, auch bei Erlangen" vorkommen soll, mit Sicherheit auf keine der weiterhin unterschiedenen Formen beziehen läßt, doch ist es wahrscheinlich, daß er ein Stück der var. *fagivora* vorliegen hatte, welche ich selbst ebenfalls in Oberbaiern sammelte. Entweder ist also die Darstellung Fig. 85 in den Farben zu grell gehalten (teilweise auch ungenau), oder es gibt in Oberbaiern noch eine mir unbekannte connexa-Form, welche C. Koch zufällig zeichnete.

A. Die hellen Außenflecke I des Brustschildes sind nicht scharf umgrenzt, quer aber etwas unregelmäßig gestaltet, hinten schmal dunkel gesäumt. Brustschildfurchen 0 + 1 + 2. Brustschildseiten vorn nicht aufgehellt. Dunkle Zeichnungen braun bis grauschwarz. Auf den Seitenlappen der Mittelsegmente ziehen schräg nach außen breite, aber etwas verwischt erscheinende grauschwarze Streifen, welche einen nur ziemlich breiten hellen Rand freilassen, der das Ende dieser dunkeln Binde im Bogen umgibt. Die schrägen Streifen sind so breit, daß die hellen Außenflecke I vom hellen Rande breit getrennt sind. Körper höchstens 12 mm lg.

I. *Gl. connexa perplexa* Latz.[1])

(Vielleicht identisch mit der mangelhaft beschriebenen *connexa ligurica* Latz. welcher 2 ebenfalls zu kurz beschriebene „subvar." *xanthopyge* und *nycthemera* Latz. beigestellt sind.)

---

[1]) Ich habe anfänglich an der Berechtigung der *perplexa* gezweifelt und hatte dazu allen Grund, weil aus Latzels Diagnose die eigentlich differentialen Merkmale, der *connexa* (alpina) gegenüber nicht gebührend hervorgehoben sind. Erst die in Rheinpreußen gefundenen Tiere, welche mir die Überzeugung gaben, daß nur diese mit Latzels *perplexa* gemeint sein konnte, brachten mir die Möglichkeit, die wichtigsten Merkmale schärfer hervorzuheben. — Die dunkelsten Stücke der *perplexa* (aberr. *rhenanorum*) nähern sich bedeutsam der *Gl marginata*, zumal hier auch hinsichlich der Brustschildfurchen Übereinstimmung herrscht. Man würde also *marginata* als eine Rasse (oder gar Varietät) der *connexa perplexa* ansehen können, wenn nicht die Jugendformen verschieden wären, bei *perplexa* gefleckt, aber bei *marginata* einfarbig, wenigstens gilt das für meine bisherigen Befunde. Bemerkenswert ist ferner, daß die Verbreitung von *marginata* und *perplexa* eine sehr ähnliche ist; auch habe ich in Rheinland und Nassau wiederholt beide Formen an denselben Plätzen gefunden und auch aus den Pyrenäen durch Prof. Ribaut beide gesammelt erhalten. Trotzdem muß andererseits betont werden, daß ich *marginata* an manchen Plätzen zahlreich beobachtete, ohne irgend eine *perplexa* darunter zu finden und daß die dunkelsten *perplexa* immer wenigstens schwache Spuren einer Fleckenzeichnung aufweisen. Ich denke bei späterer Gelegenheit auf diese Frage zurückkommen zu können.

In der Umgegend von Bonn in Laubwäldern unter Laub und an Bergabhängen unter Steinen, auf beiden Talseiten, ferner bei Stromberg und in Nassau bei Braunfels. (Die „*Glomeris perplexa*“ ist von der Unterelbe bei Hamburg angegeben).

1. Die hellen Flecke der inneren Reihen sind groß und auch am Brustschild deutlich ausgebildet. var. *rhenana* m.

2. Die hellen Flecke der inneren Reihen sind klein und undeutlich, am Brustschild verschwunden. aberr. *rhenanorum* m.
(zerstreut hier und da unter der Grundform vorkommend).

B. Die hellen Außenflecke I des Brustschildes sind nicht scharf umgrenzt, an den Rändern etwas unregelmäßig, bisweilen gesprenkelt. Brustschildfurchen 0—1 + 1 + 2—5. Dunkle Zeichnungen braun bis braunschwarz. Brustschildseiten vorn nicht aufgehellt. Auf den Seitenlappen der Mittelsegmente ziehen schräge, deutliche, (nicht verwischt erscheinende) dunkle Streifen und auch am Hinterrand können dunkle Querstreifen auftreten, beide außen verbunden und einen umgebogenen Haken darstellend, welcher stets einen breiten, hellen Seitenrand außen freiläßt. Körper von über 12 mm Lg.
II. *Gl. connexa fagivora* n. subsp.

1. Große helle Flecke des Analschild, welche bis zum Vorderrand reichen, trennen die dunkle Zeichnung desselben in drei Teile, einen mittleren (welcher selbst in der Mitte wieder quer zerschnürt sein kann) und zwei große, seitliche Dreiecke.

a. Der dunkle Medianfleck des Analschilds besteht aus zwei hinter einander gelegenen Dreiecken, welche sich mit der Spitze berühren oder auch getrennt sind. Statt des vorderen Dreiecks kann auch nur ein rundlicher oder ovaler Fleck vorkommen. Brustschildfurchen 1+1+2—3. var. *fagivora* m.

In Oberbaiern bei Partenkirchen nicht selten unter Buchenlaub und an morschen Hölzern (über 20 Stück). 1 ♀ von 12 mm sammelte ich im Heuscheuergebirge Schlesiens. Es ist etwas dunkler und besitzt 1+1+4 Furchen.

b. Der dunkle Medianfleck des Analschilds stellt eine einfache, längliche, gleich breite Binde dar.
Brustschildfurchen 0—1+1+3—4. Erwachsene 12—17 mm lg. Bei Arko sammelten wir diese Form im Lorbeerwalde; bei Bozen fand ich ein ♀ des Vorstadiums ($10^1/_2$ mm) im Laubwald.
var. *lauricola* m.

2. Die dunkle Medianbinde des Analschilds ist hinten so verbreitert, daß die ursprünglich getrennten drei dunklen Flecke vereinigt sind und zwei schräge, längliche helle Flecke umschließen, welche mit ihrer Vorderspitze ganz oder beinahe den Vorderrand erreichen. Collum ohne helle Flecke. Brustschildfurchen 0—1+1+4—5.

a) Jederseits mit 2 Reihen kräftiger heller Flecken. Körperlänge 13—$17^1/_2$ mm. Altvatergebirge an der Löwenkoppe und Gold-

koppe, im Heuscheuergebirge am Stern, bei Glatz in einem Bergwald, Nachod im Tannenwald. (Bei allen diesen einem zusammenhängenden geograph. Gebiet angehörenden Vorkommnissen trat die charakteristische Zeichnung deutlich hervor). var. *silesiaca* m.

b. Die äußeren hellen Fleckenreihen fehlen, die inneren sind deutlich, wenn auch klein, am Brustschild noch ziemlich groß. Analschildflecken klein und unregelmäßig gesprenkelt. Sonst wie bei *silesiaca*, auch die Seitenlappen breit aufgehellt. — 1 ♀ $12^1/_2$ mm. Von der Löwenkoppe. aberr. *fagivaga* m.

c. Die hellen Fleckenreihen sind bis auf einige trübe Fleckchen erloschen, auch am Brustschild fehlen sie fast ganz. Trotzdem hebt sich vom übrigen dunkelbraunen Brustschild deutlich der breite schwarze Medianfleck ab, wie bei den helleren Stücken dieser Rasse. Analschild ganz schwarz bis auf schwache Fleckenspuren. Seitenlappen der Medialsegmente auch bei dieser dunkelsten Form breit aufgehellt. — 1 ♂ $14^1/_2$ mm unter Fagus-Laub an der Löwenkoppe. aberr. *melas* m.

C. Die hellen Außenflecke I des Brustschildes, welche eine quer-ovale Gestalt zeigen, sind vom dunkeln Pigment scharf abgegrenzt (ausgenommen die am stärksten melanistischen Formen), hinten und außen von einem mehr oder weniger vollständigen dunklen Randbogen umgeben. Dunkle Zeichnungen braunschwarz oder meistens tiefschwarz. Die Außengebiete des Brustschilds vorn nicht aufgehellt. Brustschildfurchen **1**—**3** + (**1**)—**2** + 2—5. Meist finden sich zwei durchlaufende Furchen, ist aber nur eine ausgebildet, dann reicht jedenfalls eine der folgenden abgekürzten weit nach oben. Auf den Seitenlappen der Mittelsegmente finden sich zwei dunkle Streifen, einer am Hinterrande und der andere schräg von vorn innen nach hinten außen ziehend, vor jenem außen oft im Bogen in ihn übergehend. Diese dunklen Streifen lassen nur einen schmalen hellen Außenrand übrig. Bei helleren Formen pflegt der vordere Streifen kräftiger zu sein, bei dunkleren können beide breit sein. Die beiden dunkelen Streifen umschließen die hellen Flecke I, während vor dem vorderen Streifen sich noch ein heller Nebenfleck befindet, welcher umsomehr verdrängt wird, je dunkler die betr. Form ist. III. *Gl. connexa alpina* mihi.

1. Helle Fleckenreihen von weißlicher bis gelblicher Farbe, Collum meistens mit 2 hellen vor dem Hinterrande stehenden Fleckchen, dieselben fehlen den dunkleren Formen nicht selten. Die meist rundlichen bis ovalen hellen Analschildflecke sind durch schwarzes Pigment vom Hinterrande fast immer deutlich, meist sehr deutlich getrennt. Brustschild am Vorderrande schmal weißlich, hinter der Randfurche dunkel oder höchstens sehr schmal ebenfalls weißlich. Flecke der inneren Reihen fehlend bis sehr deutlich, nicht aber breit quadratisch.

a. Helle Flecke I des Brustschilds stets groß, deutlich und scharf ausgeprägt, außen von dunkelem Bogen umgrenzt. Collum-

flecke rund bis dreieckig, sehr selten fehlend. Analschildflecke groß und meistens rundlich, deutlich vom Rande getrennt, selten denselben hinten berührend. Innere Brustschildflecke stets mehr oder weniger groß. Seitenlappen mit großen hellen, meist weniger umdunkelten Flecken. Innere Flecke der Mittelsegmente größer als bei den folgenden Formen, bald mehr rundlich, bald mehr länglich, meist vorn durch einen Zipfel mit den verdeckten hellen Gebieten zusammenhängend, wenn nicht, dann sind sie häufig vorn zugespitzt und hinten verbreitert; nicht aber breit quadratisch. In der Tatra die häufigste *Glomeris*-Form. Ich habe an **300** Stück verglichen, welche ich gesammelt sowohl im Kalk- als auch Granitgebiet. Ferner kenne ich das Tier aus Südwest-Siebenbürgen, aus dem Strecsno-Engpaß der Fatra in Oberungarn und der Umgebung Partenkirchens in Oberbaiern. Von den im bairisch-böhmischen Walde gesammelten Stücken bilden einige den Übergang zur var. *thuringiaca*. Außerdem sind die Tiere des Böhmerwald durch geringere Größe, 9—12 mm, auffallend; die Tiere der sonstigen Fundorte stimmen vollkommen überein. var. *alpina* Latz. et mihi.

b. Wie vorher, aber die Flecke der 4 Reihen kleiner, vorn vom Dunklen völlig gegen die verdeckten hellen Streifen abgegrenzt, hinten nicht dreieckig verbreitert, manchmal nur punktartig oder auch teilweise erloschen. Collum bisweilen ungefleckt. Mindestens sind aber die 4 Flecke des Brustschilds deutlich. Analschildflecke groß und rundlich bis ziemlich klein. Das schwarze Pigment ist noch vollkommener ausgebreitet, die Seitenlappen der Mittelsegmente mit deutlichen hellen Fleckchen, welche aber stets ganz vom dunklen Pigment umflossen sind. — Kalk- und Granittatra, ebenfalls sehr häufig, aber weniger gemein als *alpina*.

var. *carpathica* Latz. et mihi.

c. Wie vorher, aber die hellen Flecken in den Reihen teilweise fehlend (seltener alle), indem von den inneren, namentlich am Brustschild, meist nur eine punktartige Andeutung zu finden ist, während die äußeren typisch quer-oval sind. Die vorhandenen Flecke der inneren Reihen der Mittelsegmente pflegen punktartig klein zu sein. Flecke der Seitenlappen trüb, ganz vom Dunklen umflossen. Grundfarbe kohlschwarz. Analschildflecke klein, nicht so breit wie der Raum zwischen ihnen und dem Hinterrand. — In der Tatra, aber weniger häufig als *carpathica*. aberr. *nyctos* mihi.

[Vergl. auch die var. *atrata* Haase aus Schlesien.].

d) Schwache Außenflecke am Brustschild vorhanden, am Analschild mit punktartigen Fleckenandeutungen oder ganz schwarz. Im Übrigen vollkommen glänzend kohlschwarzer Rücken ohne Flecke. — Tatra (und Schlesien). Seitenlappen schwarz oder mit sehr schwachen Fleckenandeutungen.

aberr. *tenebrosa* Latz.[1]) (= atra Haase).

e) Außenflecke am Brustschild **fehlen vollkommen**. Rücken überhaupt rein schwarz, nur auf den Seitenlappen können schwache Flecke vorkommen. — Furchen 1 + 1 + 4 — 1 ♀ 11 mm.
Tatra-Höhlenhain. aberr. *haasei* m.

f) Wie var. *carpathica*, aber Collum mit 2 Flecken, seltener ohne. Die inneren Brustschildflecke fehlen vollständig und die der 2—3 folgenden Tergite sind kleiner als dort. Analschildflecke recht klein, rundlich. Außenflecke des Brustschild sehr klein und mehr oder weniger verwischt. — Ich sammelte nur bei Tatra-Höhlenhain 3 ♀ von $9^1/_2$—$14^1/_2$ mm. Brustschildfurchen 1 + 2 + 3.
var *abieticola* m.

g) Wie var. *alpina*, aber die hellen Außenflecke des Brustschild außen (unten) auf breiter Strecke ohne den dunkeln Randbogen. — Annenthal bei Eisenach. var. *thuringiaca* m.

h) Collum mit 2 rundlichen Fleckchen. Brustschild mit kleinen aber deutlichen Innenflecken, Außenflecke **fehlen** oder es sind doch nur Andeutungen derselben als schwache kleine Wische zu erkennen. Kleine aber deutliche Flecke der inneren Reihen an fast allen Mittelsegmenten, Außenlappen sehr dunkel, teils ganz ohne Flecke, teils mit trüben Wischen. Analsegment mit zwei kleinen ovalen Flecken, von allen Rändern weit entfernt. Furchen 1 + 2 + 2. Ein ♂ von 8 mm Lg. bei Höhlenhain unter Corylus-Laub.
aberr. *corylicomes* m.

(Also erhalten wir nach den Außenflecken des Brustschild folgende Übersicht: Außenflecke **groß** und deutlich: *alpina*, *carpathica*, *nycthos* und *thuringiaca*. Außenflecke **klein** oder mehr verwischt: *tenebrosa*, *corylicomes* und *abieticola*. Außenflecke **fehlen**: *haasei*.)

2. Fleckenreihen deutlich und von hellgelber Farbe, Collum **ohne** helle Fleckchen. Flecke der inneren Reihen oval bis dreieckig.

a) Analschild mit ovalen bis dreieckigen Flecken, welche, vom Vorderrande breit entfernt sind, ziemlich breit an den Hinterrand

---

[1]) Von var. *alpina* hat F es 1902 a. a. O. S. 64 eine var. *helvetica* abgetrennt mit Rücksicht auf die inneren hellen Flecke, welche an den Mittelsegmenten in je 2 hinter einander liegende getrennt sein können. Von diesen 2 Flecken liegt aber beim gestreckten Tiere der vordere verdeckt und sind diese Einschnürungen überhaupt sehr variabel. Sie kommen auch anderwärts, z. B. bei den Karpathen-Tieren der *alpina* vor und man beobachtet, dass die offen liegenden Flecke mit den verdeckten durch einen schmalen hellen Streifen zusammenhängen. Auf diese Unterschiede allein vermag ich keine var. zu begründen, der Name *helvetica* ist außerdem schon bei Gl. *ornata* vergeben worden; einen neuen zu schaffen halte ich solange für zwecklos, als nicht irgend ein anderes Merkmal für jene Tiere aus der Schweiz nachgewiesen ist. Vielleicht sind sie außerdem mit var. *alpina* identisch.

stoßen oder nur durch einen schmalen braunen Saum davon getrennt sind. Der schwarze Streifen zwischen ihnen hinten stark verbreitert. (Bei Erwachsenen und Vorstadium.) Brustschild hinter dem hellen schmalen Vorderrand meist mit sehr schmalem, gelblichen Streifen. Seitenlappen des 4.—9. Tergit mit dreieckigen hellen Flecken wie bei *alpina*, auch die hellen Flecke in den Reihen so groß wie bei var. *alpina*. Seitenlappen des 10.—12. Tergit vorwiegend hell. — Siebenbürgen, am Krähenstein unter Buchenlaub, ♂♀ und Unreife. Furchen 1—2 + 1—2 + (3) 4—5.
var. *krähensteinensis* m.

b) Analschild mit halbmondförmigen hellen Flecken, zwischen denen ein ungefähr gleichbreiter, dunkler Streifen; den Hinterrand erreichen sie kaum. Seitenlappen des 4.—9. Tergit mit gestreckten, queren hellen Flecken, Seitenlappen des 10.—12. Tergit ganz dunkel oder doch vorwiegend. Die hellen Außenflecke der Mittelsegmente sind hinten und vorn gleichmäßig dunkel gesäumt, (bei *krähensteinensis* vorn breit hinten schmal gesäumt.) Brustschildfurchen 1 + 2 + 4—5. 2 ♂ von 7½—8 mm aus Vale Vinului.
var. *walachica* m.

3. Wie var. *abieticola*, aber Collum ungefleckt, Analschildflecke größer, schmal länglich, und fast an den Hinterrand stoßend. Brustschildfurchen 1 + 1 + 4 (5). — 2 ♀ von 12½—13 mm aus Vale Vinului in Nordsiebenbürgen. var. *vinuluensis* m.

4. Wie var. *alpina* aber das dunkle Pigment braunschwarz und die Flecke der inneren Reihen groß quadratisch. Analschildflecke auffallend groß, vorn mit dreieckigem Zipfel den Vorderrand erreichend, hinten an den Hinterrand stoßend, sodaß das Dunkle in drei Teile zerfällt. Collum mit dreieckigen hellen Flecken. Brustschildfurchen 1 + 1 + 3. — Tatra-Höhlenhain in einem Erlenwäldchen ein ♂ von 9 mm Lg. var. *quadratigera* m.

(Hellste *alpina*-Form, deren Zeichnung am meisten der der älteren Larven ähnelt.)

D. Die hellen Außenflecke I des Brustschildes, welche eine quer-ovale Gestalt zeigen, sind meist von dunkelm Pigment scharf umgrenzt, seltener ist ihre Absetzung verwischt (aberr.). Dunkle Zeichnungen braunschwarz bis schwarz. Die Vorderhälfte der Außengebiete des Brustschild ist gelbbraun aufgehellt und nur durch einen nach außen verschmälerten Ausläufer des dunkeln Sichelfleckes vom hinteren gelblichen Außenfleck getrennt. Die gelbbraunen Vordergebiete sind nach innen allmählich verschmälert. Brustschildfurchen 0—1 + 1 + 2—3 (1) — Collum ungefleckt. Seitenlappen der Mittelsegmente mit zwei dunkeln Querstreifen, welche außen im Bogen in einander übergehen und nur einen schmalen, hellen Außenrand übriglassen. Die inneren Reihen III bestehen aus meist großen, dreieckigen Flecken. — ♀ 10—13, ♂ 6½—8 mm Lg. Siebenbürgen bei Kronstadt und am Krähenstein im Buchenwald. Nordsiebenbürgen im Vale Vinului.

IV. *Gl. connexa scutolimbata* n. subsp.

(Eine aberr. mit undeutlich abgegrenzten und kleineren Außenflecken des Brustschild stimmt im Übrigen mit der Grundform überein. 2 ♀ von 10 mm Lg.)

V. Glomeris formosa Latz. und Verh. nebst Rassen und Varietäten.

(= *Gl. hexasticha* var. *formosa* Latz.)

Latzel beschreibt dieses Tier auf S. 113 seiner Myriapoden der österr. ungar. Mon. 1884, 2. Bd. wie folgt: „Als Grundfarbe der Oberseite waltet ein angenehmes helles Braungelb vor; darauf gewahrt man neben der Mittellinie des Rückens verlaufend zwei Reihen von dunkelbraunen Längsflecken, während in den Seiten je eine Längsreihe von kleineren gelben Flecken auftritt. Halsschild und Hinterkopf stark aufgehellt. Fühler und Beine dunkel". (Durch Prof. Kotula und stud. v. Karlinski) „auf der hohen Tatra gesammelt." „Diese Varietät entfernt sich am meisten von der typischen *Gl. hexasticha* und könnte beinahe als selbständige Art (*Gl. formosa*) aufgestellt werden."

In den Bélaer Kalkalpen habe ich diese in der Tat sehr auffallende *Glomeris*, gemeinsam mit meiner Frau in ziemlich großer Anzahl gesammelt und konnten dabei nicht nur mehrere Varietäten, sondern vor Allem auch zwei Rassen festgestellt werden, zwischen denen eine Varietät einen Uebergang andeutet. Meiner Frau, welche mich zuerst auf einen Vertreter dieser Art, an einem vom Regen durchnäßten Moospolster wandernd, aufmerksam machte, ist auch diese neue Rasse in Dankbarkeit gewidmet.

Mit *hexasticha* stimmt *formosa* überein in der starken Ausbuchtung des männlichen Analschildes, in Gestalt und Größe und meist auch in der Beschaffenheit der Brustschildfurchen. Die männlichen Gonopoden und Nebengonopoden beider Arten stimmen ebenfalls überein bis auf kleine Unterschiede, welche trotzdem nach meinen bisherigen Beobachtungen konstant sind und weiter unten erwähnt werden. (Vergl. auch Abb. 3, 4 und 24.) Einen auffallenden Unterschied aber muß ich hinsichtlich der Zeichnung sowohl als auch der Entwickelung und Verdunkelung derselben feststellen, wobei ich mich bei *hexasticha* besonders an die hellsten Varietäten halte, weil diese der *formosa* am nächsten stehen.

Während bei *hexasticha* die dunkeln Flecke der Reihen II selbst bei den hellsten Formen sich als wirkliche breite Flecke darstellen, fehlen dieselben bei *formosa* entweder vollständig oder sind nur an einem Teil der Segmente angedeutet, oder sie erscheinen (und das sind die Fälle ihrer stärksten Ausbildung) an

allen Segmenten als schmale, linienartige Schrägstreifen, welche sich unter der Lupe als aus Spritzfleckchen zusammengesetzt erkennen lassen.

Während bei *hexasticha* die Verdunkelung durch eine immer stärkere Ausdehnung der dunkeln Zeichnungselemente bewirkt wird, sodaß die dunkelgefleckten Formen mit hellem Grunde allmählich überführen zu hellgefleckten mit dunklem Grunde, kann man bei *formosa* zwar auch eine mäßige Ausdehnung der dunkeln Flecke feststellen, welche am Analschild am auffallendsten ist, aber ebenso auffallend ist die Verdunkelung des hellen Grundes von Graugelb zu Gelb, zu Gelbbraun und schließlich Hellbraun, wobei die dunkeln Fleckchen der drei Reihenpaare zwar auch eine Vergrößerung erfahren können, ohne sich aber an den Mittelsegmenten so auszudehnen, daß irgendwo eine Verbindung dieser dunkeln Flecke eintritt, wie sie bei *hexasticha* so häufig vorkommt. An den Unreifen, welche ich von *formosa* gefunden habe, sind die dunkeln Flecke sehr schwach, viel schwächer als bei den Jungen der *hexasticha*, Gruppe *septemseriatae*, welche schon kräftige Flecke III besitzen, während bei den Jungen der Gruppe *sexseriatae* entweder breite unpaare dunkle Medianflecke bemerkt werden, ohne hellen Medianstreifen, oder nur mit einer sehr feinen hellen Linie. Die Unterscheidung der *hexasticha* Gruppe *sexseriatae* von *formosa* ist ja überhaupt sehr einfach, während der Gruppe *septemseriatae* gegenüber noch ein weiterer Unterschied genannt werden kann. Die dunkeln Flecke der Reihen III verlaufen bei *formosa* stets parallel, während sie bei *hexasticha* (*septemseriatae*) entweder an allen oder doch an einigen Mittelsegmenten nach vorn konvergieren, daher auch häufig einen dunklen Haken bilden: $\wedge$

Unterarten der *Glomeris formosa*:

a) Die dunkeln Flecke der Reihen III sind sehr groß und bilden entweder eine breite, schwarze, unpaare Rückenmittelbinde oder sie sind in der Mediane durch einen schmalen hellen Streifen getrennt, wobei aber jeder der paramedianen Flecken viel (mehrmals) breiter ist als der helle Medianstreifen. Brustschildfurchen $0 + 1 - 2 + 1 - 2$. *Gl. formosa mirzelae* n. subsp.

b) Die dunkeln Flecke der Reihen III sind auch in den Fällen ihrer stärksten Ausbildung weit getrennt, sodaß jeder von ihnen deutlich schmäler ist als das helle breite Mediangebiet. Brustschildfurchen $0 + 1 + 1 - 2$. *Gl. formosa* (*genuina*) subsp.

A. *Gl. formosa* (*genuina*).

1. Collum und Kopfmitte gelb bis braun. Immer mit braunem bis braunschwarzem Hintersaum der Segmente, sonst sehr variabel, auch im Rahmen dieser eigentlichen Varietät *formosa*: Lg. des ♀ $8^1/_2 - 15$ mm, des ♂ $9-13$ mm, die hellsten Stücke besitzen am Brustschild keine dunkeln Außenflecke, überhaupt

nur die inneren III als schmale braune, auf die hintere Hälfte des Brustschild beschränkte Längsstreifen. Marmorierte Felder sehr hell, schwach hellbraun marmoriert, manchmal nur Spuren davon. Mittelsegmente mit schmalen, braunen Längsstreifen III, während II und I fehlen. Die braunen Hinterränder biegen außen im Bogen nach vorn herum (Seitenlappen). Analschild hell, paramedian mit gebogenen, außen konkaven, braunen Streifen, welche den Vorderrand nicht, wohl aber den Hinterrand erreichen. Außen jederseits ein gebogener aus Spritzflecken bestehender Streifen, frei im Hellen stehend.

Von diesen hellsten Stücken (abgesehen von der var. *calcemigrans*) kommt man durch unmerkliche Übergänge zu dunkleren. Ganz allmählich treten dunkle, aus verwachsenen Sprenkeln bestehende, schmale Streifenfleckchen I und II auf. Am Brustschild finden sich außen lose Sprenkel, welche zuerst einen kurzen Bogen und in andern Fällen einen bis zum Außenrande reichenden sichelartigen dunklen Halbkreisstreifen bilden. Die Flecke II, zunächst ebenfalls als lose Sprenkel angedeutet, bilden bei andern Individuen eine schräg nach innen gerichtete Linie, welche mit den Flecken III zusammen Haken bildet: ⌐| |¬

An den Mittelsegmenten treten ebenfalls zunächst unregelmäßige einzelne lose Sprenkelfleckchen in den Reihen I und II auf, welche in andern Fällen mehr und mehr zu Streifen werden. I bilden Längstreifen, welche bisweilen nach innen vorn einen Querwisch entsenden, II laufen schräg nach innen, sind meist nur an einem Teil der Mittelsegmente vorhanden und auch dann immer nur als schmale aus Sprenkeln zusammengesetzte Streifen erkennbar. I und II bilden nie kompakte dunkle Flecke. Die Streifchen I kommen häufiger vor als II und vor Allem findet man sie bisweilen an allen Segmenten. In den Fällen ihrer stärksten Ausbildung sind die Streifen II ebenfalls ganz oder beinahe mit III zu einem Haken verbunden: |¬. Eine Verstärkung kommt nur bei den Reihen III vor, indem dieselben breiter und dunkler werden, aber sie bleiben selbst bei den dunkelsten Individuen breit durch die helle Mediane getrennt, so breit, daß diese viel breiter ist als einer der paramedianen Flecke. Analschildflecke durch Verstärkung sich mehr der pilzförmigen Gestalt nähernd; es ist stets (auch bei den dunkleren Stücken) die ganze Mediane in nach hinten verbreiterter Weise und gleichfalls der ganze Vorderrand breit aufgehellt, während jederseits der Längs- und Querfleck zu einen gebogenen Haken sich verbinden:) (Dessen Seitenzipfel erreichen den Seitenrand nicht, sind selten ihm genähert, meist aber weit davon entfernt.

Helle Grundfarben gelb bis graugelb oder fuchsig. Tatra-Höhlenhain, Nadelwald im Juni nicht selten, 36 ♀, 13 ♂, 4 Unreife.

var. *formosa* m.

2. Tiere im Allgemeinen auffallend dunkler, Kopf und Collum braunschwarz, marmorierte Felder am Brustschild dunkelbraun.

Helle Grundfarbe gelbbraun, (also dunkler wie bei *formosa*). Analschild verdunkelt, die dunkeln Zeichnungen in der Mitte an den Vorderrand stoßend, die Seitenzipfel ganz oder beinahe an den Seitenrand, dieser gebräunt. Helle Analschildmediane schmäler als bei *formosa*, bisweilen ganz verdunkelt. Hinterand der andern Segmente schwarz gesäumt. Tatra-Höhlenhain, Nadelwald mit der vorigen var. 1 ♀ $12^1/_2$, 3 ♂ 11—$11^1/_2$ mm Lg. Furchen 0 + 1 + 2.

var. *zipsiana* m.

3. Wie var. *formosa*, aber die Flecke III, welche weit getrennt sind, groß und tiefschwarz, während I und II bis auf vereinzelte Spritzpunkte fehlen. Hinterrandsäume schwarz, Analsegment wie bei var. *formosa*, aber der Hinterrand deutlich gebräunt. Brustschildfurchen 0 + 1 + 2. 1 ♂ 12 mm Lg. im Nadelwalde bei Tatra- Höhlenhain. var. *zipsiorum* m.

4. Wie var. *formosa*, aber noch fleckenärmer als deren hellste Stücke. Flecken I und II an Brustschild und Mittelsegmenten vollkommen fehlend, III schwach, hellbraun, weit getrennt, an den hinteren Segmenten teilweise fehlend. Hinterrandsäume schmal braun. Farbe graugelb, einschließlich Kopf und Collum. Furchen 0 + 1 + 2. 1 ♀ von $12^1/_2$ mm im Nadelwald bei Tatra-Höhlenhain. var. *calcemigrans* m.

B. *Gl. formosa mirzelae* n. subsp.

1. Grundfarbe ocker- bis fuchsiggelb, Rücken mit breiter schwarzer, in der Hinterhälfte des Brustschild beginnender Längsbinde, welche am 6.—8. Tergit am breitesten ist. Kein heller Medianstreifen. Eine feine dunkle Medianlinie zieht am Brustschild bis zum Vorderrande, hinter diesem, welcher hell ist, ein feiner dunkler Saum. Die Hinterränder der Segmente sind nicht verdunkelt. Dunkle Fleckenreihen I und II vollkommen fehlend. Auf der ockergelben Grundfarbe sind gelbe Fleckenreihen I und teilweise auch III sichtbar. Kopf ganz dunkel. Collum vorn dunkel, hinten hell, das Dunkle in der Mitte in das Helle vorspringend. Analschild mit pilzförmiger dunkler Figur, welche am Hinterrand dreieckig verbreitert ist, vorn jederseits gegabelt in einen feinen Ast, (welcher am Vorderrande hinzieht aber das äußere Viertel freiläßt) und einen kürzeren gebogenen Lappen. Analschild des ♂ tief ausgebuchtet. Die Flecke der Rückenmittelbinde sind hinten nicht verbreitert. Brustschild ohne Sichelflecke und ohne marmorierte Felder. Brustschildfurchen 0 + 2 + 1. ♂ 11 mm lg. Tatra-Höhlenhain im Nadelwald. var. *mirzelae* m.

2. Brustschild mit deutlichen braunschwarzen Sichelflecken und marmorierten Feldern.

a. Die dunkle Rückenmittelbinde besteht aus sehr breiten, hinten verbreiterten, trapezischen schwarzen Flecken, breiter als bei *mirzelae*. (Beim Vorstadium sind die Flecke ebenfalls breit, aber hinten nicht verbreitert.) Flecke der Reihen I deutlich, länglich, vorn nach innen mit spitzem Wisch mehr oder weniger

ausgedehnt, Flecke II mehr oder weniger unvollständig, höchstens als schmale, braune Schrägstriche ausgebildet. Analsegment mit dunkler Mediane, pilzförmige Zeichnung in der Mitte schmäler, hinten verbreitert, vorn jederseits mit zwei Zipfeln, einem schmalen am Vorderrande, einem kurzen dahinter. Am Brustschild sind die dunkeln Flecke II undeutlich oder fehlen, daher steht ein breiter heller Querwisch zwischen Medianfleck und Sichelflecken. Brustschildfurchen 0 + 1 + 2. 1 ♀ von 12 mm mit 10 Ocellen jederseits. (1 ♂ des Vorstadiums von 7½ mm mit einem noch nicht ausgebuchteten, in der Mitte abgestutzten Analschild.) Tatra-Höhlenhain. var. *dorsovitta* m.

β. Wie vorher, marmorierte Felder wenig bemerkbar, aber dunkle Flecke II des Brustschild deutlich, kaum von III abgesetzt, vorn mit einem dunkeln kräftigen Querwisch verbunden, welcher gegen die Sichel zieht. Am Analsegment ist die dunkle Zeichnung in der Mitte und hinten sehr breit, vorn verschmälert, daher auch ohne vordere Seitenzipfel. Furchen 0 + 2 + 2. Der Analschild des 11½ mm lg. ♂ ist stark ausgebuchtet und davor etwas eingedrückt. — Tatra-Höhlenhain. var. *nemorivaga* m.

3. Wie var. *dorsovitta*, aber das breite schwarze Rückenband mit einem schmalen, hellen, deutlichen Medianstreifen an Brustschild und Mittelsegmenten. Dunkle Flecke I vorhanden aber schwach, II fehlend oder nur teilweise in kleinen Spritzfleckchen angedeutet. Brustschild mit deutlichen Sichelflecken. Analschild wie bei var. *dorsovitta*, nur das Dunkle hinten hell ausgebuchtet. Furchen 0 + 1 + 2. Bei Tatra-Höhlenhain im Nadelwalde fand ich ein ♀ von 13 mm, ein ♀ des Vorstadiums von 7½ mm.
var. *dorsodivisa* m.

* * *

Wenn *Glomeris formosa* auch als selbstständige Art aufgefaßt werden muß, läßt sich gleichwohl nicht verkennen, daß ihre Zeichnungsverhältnisse allgemein betrachtet eine interessante Vorstufe zu den hellsten, also phylogenetisch ursprünglichsten Formen der *Glomeris hexasticha* darstellen, namentlich wenn wir diejenigen *formosa* ins Auge fassen, bei welchen die Flecke der Reihen I und II ebenfalls ziemlich ausgeprägt sind. Von hier bis zur Zeichnung der *hexasticha eimeri* ist in der Tat kein weiter Schritt, denn es bedarf nur einer Vergrößerung der schmalen dunkeln Streifchen zu deutlichen, breiteren, dunkeln Flecken. Wir können uns auch die Vorläufer der *hexasticha* als *formosa*-artig gezeichnet vorstellen. Die von mir tatsächlich beschriebenen *formosa*-Formen allerdings deuten, wenn wir wieder die helleren als die primären und die dunkleren als die sekundären betrachten, bei ihrem Vergleich untereinander zwar einerseits auch hin auf die allmähliche Ausbildung dunkler gereihter Fleckchen, aber andererseits macht diese Richtung bei einer gewissen Grenze Halt

und dann treten andere Erscheinungen auf, entweder alleinige Vergrößerung der dunkeln Flecke III oder Verdunkelung der hellen Grundfarbe.

Glomeris formosa ist mit Sicherheit und unter zuverlässigen Angaben bisher außerhalb des Tatra-Gebietes noch nicht beobachtet worden. Dabei muß ich noch als besonders auffällig betonen, daß mir kein einziges Stück im Bereich der Granit-Tatra vorgekommen ist, während die typische var. *formosa* in den Bélaer Kalkalpen an einzelnen Stellen nicht selten ist.

T. Timotheew hat 1897 (Charkow) in seiner „Liste des Myriapodes des environs de Charkow“ auf S. 7 (N. 14) eine „*Glomeris formosa* Latzel“ als dort vorkommend verzeichnet, aber ohne jede nähere Angabe über Vorkommen und Aussehen. Dieser Autor ist überhaupt nicht zuverlässig genug und scheint ihm die neuere Litteratur größtenteils unbekannt zu sein. Auf eine briefliche Anfrage hin habe ich keine Antwort erhalten. Die Möglichkeit des Vorkommens der *formosa* in Südrußland will ich nicht ohne Weiteres in Abrede stellen, aber die Notiz Timotheews beweist mir vorläufig noch gar nichts, zumal er sich in der Litteratur ja auch nur auf die sehr kurzen Angaben Latzels beziehen konnte.

VI. Glomeris tirolensis Latz. (= *marginata* Berl.)

Im Herbste 1903 (19. und 20. September) habe ich diese Art in Anzahl in Südtirol erbeutet und zwar im Bereiche des Gardaseees, teilweise in der Ponaleschlucht, teilweise in einem Lorbeereichenwalde des Sarcatales, in beiden Fällen unter Kalksteinen im dunkeln Humus. An beiden Plätzen wurden von meiner Frau und mir zum ersten Male Jugendformen dieses *Glomeriden* aufgefunden, welche sämtlich durch ihren Pigmentmangel sich auszeichnen und daher auf den ersten Blick den Eindruck einer *Typhloglomeris* hervorrufen. Die jüngeren Unreifen waren im Leben vollkommen weiß, im Alkohol sind sie grauweiß. Aber auch die älteren Stadien stechen durch gelblichweiße Farbe auffallend von den Erwachsenen ab, unter welchen die ♀♀ vorwiegend braun, die ♂♂ mehr dunkelbraun gefärbt sind.

Brustschildfurchen: 0 (selten 1) + 1 + 0 — 1 (selten 2). Bisweilen findet man auch hinter der deutlichen abgekürzten Furche noch zwei undeutliche, sehr feine. Collum mit 2 Querfurchen und einer Randfurche davor. Entwickelte ♀♀ 18½—22½ mm, entwickelte ♂♂ 15½—17 mm. Sowohl bei den Geschlechtsreifen als auch den noch weiter zu besprechenden epimorphotischen Stufen beobachtete ich 6—7 Ocellen. Eine ganz weiße Larve mit 3 + 8 Tergiten besitzt 4 Ocellen jederseits, 5 eine Larve mit 3 + 9 Tergiten.

Hinsichtlich derjenigen Merkmale der *Gl. tirolensis*, welche Veranlassung gaben zur Aufstellung einer besonderen Untergattung, verweise ich auf die Abschnitte welche vergleichend-morphologische Dinge betreffen.

VII. Über die Rassen und Varietäten der Glomeris conspersa s. lat.

Im XIV. Aufsatz meiner „Beiträge zur Kenntnis paläarktischer Myriapoden" Archiv f. Nat. 1900, Bd. I, H. 3 habe ich mich bereits näher mit *Glomeris conspersa* beschäftigt und teils die Varietäten, teils verwandte Rassen behandelt. Im 1. Aufsatz „über Diplopoden" daselbst 1902, Bd. I, H. 3 habe ich auf die *undalata* C. K. hingewiesen und deren Varietäten diagnostiziert. Außerdem habe ich mich dort gegen eine zu weite Artenfassung ausgesprochen, worin mich neuere Untersuchungen und namentlich das noch eingehendere Studium der Zeichnungsverhältnisse bestärkt haben. Der Nachweis wirklicher Übergänge wird um so schwieriger, je genauer man die Einzelheiten der Zeichnungsverhältnisse beachtet und namentlich auch je mehr man die Eigentümlichkeiten der unreifen (epimorphotischen) Formen kennen lernt. Ferner werden sich wirkliche Übergänge um so exakter nachweisen lassen, je gründlicher wir die Varietäten kennen lernen und nur durch Vergleich sowohl der Varietäten untereinander als auch der Entwickelungsformen untereinander, können wir eine Einsicht in die Entwickelungsrichtungen erlangen.

Eine unabhängige Entwickelungsgleichheit ist bei Zeichnungsverhältnissen ebenso gut ins Auge zu fassen wie bei gestaltlichen Merkmalen. Wir können z. B. fast gleichmäßig dunkle *Glomeris* vor uns haben, wie etwa *Gl. marginata* und eine fast ganz gleich gefärbte melanistische *connexa* und eine sehr ähnliche dunkle *conspersa* und doch findet durchaus kein phylogenetischer Übergang zwischen diesen Formen statt, denn *marginata* entwickelt sich aus gleichmäßig weißlichen Jungen und geht durch gelbliche Formen und bei diffuser allmähliger Verdunkelung in den Reifezustand über, während jene *connexa* aus Formen mit hellen Fleckenreihen sich entweder direkt entwickelt hat oder phylogenetisch damit zusammenhängt und jene *conspersa* (also z. B. var. *vosseleri*) hat ihr dunkles Pigment durch Verschmelzung von zerstreuten unregelmäßig angeordneten dunkeln Sprenkelfleckchen erhalten. Also sind auf drei verschiedenen Wegen höchst ähnlich gefärbte Tiere entstanden. Diesen Tieren selbst kann man ihre Zugehörigkeit zu verschiedenen Arten entweder nur am Verlauf der Brustschildfurchen oder kleinen Gonopoden-Differenzen ansehen, oder, wenn hierin Übereinstimmung herrscht, nur an kleinen Flecken, welche Überreste von hellen Zeichnungselementen vorführen, oder

wie z. B. bei *conspersa* var. *vosseleri* an dem hellen Seitenstrich hinter dem Brustschild-Vorderrand. Dadurch geht aber deutlich hervor, daß unter Umständen kleine Zeichnungselemente recht wichtig sein können. Welche Zeichnungselemente verwandtschaftlich besonders wichtig sind, kann nur durch zahlreiche Vergleiche festgestellt werden. Soviel meine ich durch meine Untersuchungen schon dargelegt zu haben, daß der genauen Feststellung wirklicher Übergänge eine gründliche Varietätenkenntnis vorangehen muß und daß wir in die überaus reiche Gliederung der Zeichnungen der *Glomeris* nur dann eine volle und klare Einsicht bekommen, wenn wir nicht nur die Arten, sondern auch Rassen, Varietäten und Aberrationen so weit wie möglich diagnosticieren. Bei *Glomeris* haben die Varietäten zum großen Teil aber auch ein geographisches Interesse, indem sie zur Charakterisierung bestimmter Provinzen oder Distrikte beitragen können. Wie weit die Varietäten von natürlichen Verhältnissen abhängig sind, kann erst die Zukunft lehren. Da es aber nicht nur geographisch getrennte, sondern auch neben einander lebende Varietäten an denselben Plätzen gibt, so kann wenigstens das schon festgestellt werden, daß die Varietäten nicht alle lediglich durch den Einfluß des Klimas hervorgerufen worden sind. Ein Einfluß der größeren Sommerhitze kann bei *conspersa genuina* immerhin darin erkannt werden, daß die südlicheren Varietäten durchschnittlich grellere Farben zeigen als die nördlicheren, aber diese grelleren Farben betreffen ja schließlich nicht die wesentlichsten Merkmale dieser Varietäten, z. B. beim Vergleich von var. *marmorata* mit var. *Klugii*, sondern es ist vor Allem auch die Anordnung der Pigmente eine verschiedene.

Zwischen den Rassen, welche ich jetzt unter *conspersa* s. lat. zusammenfasse, sind nur teilweise Übergänge gefunden und auch diese Übergänge sind nur unvollständig. Ich habe diese Rassen aber vereinigt, weil sie einander mehr oder weniger stark genähert sind und man ja auch in Zukunft von der Entdeckung neuer Formen noch weiteren Zusammenschluß erwarten darf. Die *Gl. romana* Verh. würde ich neuerdings wieder von *conspersa* artlich getrennt haben, wenn mir nicht durch die *Gl. albanensis* m. eine neue Form bekannt geworden wäre, welche eine hübsche vermittelnde Stellung einnimmt zwischen *undulata* und *romana*. Von den fünf im Folgenden aufgeführten Rassen ist *conspersa genuina* die variabelste und zugleich am weitesten verbreitete.

Glomeris conspersa s. lat.: Brustschild mit 0—1 durchlaufenden Furche, vor und hinter dem Vorderrande mindestens seitwärts mit breiter, gelblichweißer, gelber, orangeroter bis roter Querbinde. Am Rücken stehen entweder auf hellem Grunde unregelmäßig zerstreute dunklere Spritzfleckchen, oder durch Verschmelzung derselben sind dunkle Tiere mit hellen Sprenkeln geworden. Es können sich die dunkeln Sprenkeln so vereinigen, daß mehr oder weniger deutliche helle Flecke in Reihen auftreten und ein breites

schwarzes Mittelband gebildet wird, andererseits können ziemlich gleichmäßig dunkle Tiere entstehen, welche nur die helle Querbinde vorn an den Brustschildseiten aufweisen. Analschild hinten in beiden Geschlechtern vollkommen abgerundet, in der Fläche ohne Höcker.

Die Tiere mit zerstreuter dunkler Sprenkelung und vorherrschendem hellen Grunde besitzen entweder eine mediane Längsreihe schwarzer Flecke, welche entweder breiter sind und dann quadratisch oder schmäler und dann hinten zugespitzt, oder es kommt eine mediane Längsreihe heller Flecke vor und jederseits derselben schwarze Flecke oder Streifen.

Die Rassen dieser *conspersa* s. lat. unterscheiden sich folgendermaaßen:

A. Körper mit zerstreuten dunkeln Sprenkelfleckchen auf hellem Grunde und einer medianen Längsreihe schwarzer Flecke, welche länglich oder meist dreieckig sind, jedenfalls hinten zugespitzt, auf den hinteren Tergiten (9.—12.) weniger deutlich oder bisweilen auch fehlend. Wenn die Sprenkelfleckchen verschmelzen, kann der Rücken mehr oder weniger grauschwarz bis schwarz erscheinen und die mittlere Fleckenreihe undeutlich werden oder ganz mit der übrigen dunkeln Zeichnung verschmelzen. 0—1 Brustschildfurche durchlaufend. 1. *Gl. conspersa genuina* m.

B. Wie *genuina*, aber die Flecke der medianen schwarzen Reihe sind verbreitert, sodaß sie alle oder wenigstens z. T. quadratisch erscheinen. Keine durchlaufende Brustschildfurche.
2. *Gl. conspersa undulata* C. K. und Verh.

C. Wie *genuina*, aber in der Mediane eine Reihe heller Flecke oder ein heller Streifen und jederseits eine Reihe schwarzer Flecke oder schwarzer Streifen. Keine durchlaufende Brustschildfurche.
3. *Gl. conspersa albanensis* n. subsp.

D. Das dunkle Pigment hat stark zugenommen und ist größtenteils verschmolzen, aber an einigen Stellen ist die helle Grundfarbe vollkommen erhalten geblieben und zwar kommt sie zum Ausdruck jederseits in zwei Reihen heller Flecke, welche auch am Brustschild auftreten. An diesem befinden sich vor dem Hinterrande deutlich umgrenzte helle Außenflecke. Die schwarzen großen Mittelflecke sind vorn schmal, hinten sehr breit. Grundfarbe dunkler als bei *romana*, das Gebiet zwischen den inneren und äußeren hellen Flecken der Mittelsegmente ist breiter als die dunkeln Medianflecke. Die äußeren hellen Flecke sind deutlich von Schwarz umgeben. Keine durchlaufende Brustschildfurche.
4. *Gl. conspersa quadrifasciata* C. K. et mihi.

E. Wie *quadrifasciata*, aber am Brustschild sind die Außenflecke nicht scharf ausgeprägt, manchmal fehlend, höchstens als unregelmäßig begrenzte Wische erkennbar. Die schwarzen Gebiete zwischen den inneren und äußeren hellen Fleckenreihen sind bei der Grundform kaum so breit wie die dreieckigen schwarzen Median-

flecke, übrigens deutlich erkennbar als aus zusammengeflossenen Sprenkelfleckchen bestehend. Äußere helle Flecke entweder sehr groß und vom Vorder- bis Hinterrande reichend oder mehr verwischt. Eine durchlaufende Brustschildfurche vorhanden.
5. *Gl. conspersa romana* Verh.

Die Verbreitung dieser Rassen ist nach den bisherigen Kenntnissen etwa folgende:

1. *conspersa genuina:* Schweiz, Süddeutschland, Frankreich, Ober- und Mittelitalien, Tirol, Südösterreich, westliches Ungarn, Bosnien, Herzegowina.
2. *conspersa undulata:* Süddeutschland und Tirol.
3. *conspersa albanensis:* Nord- und Mittelitalien.
4. *conspersa quadrifasciata:* Tirol.
5. *conspersa romana:* Italien.

* * *

Schlüssel für die Varietäten der *conspersa genuina:*

△ a) Brustschild mit einer durchlaufenden Furche.

1. Sehr dicht schwarz gesprenkelt, die Sprenkel größtenteils zerstreut, ein Teil aber jederseits zu 2 undeutlichen Reihen von Flecken verschmolzen. Analschild mit 3 schwarzen Flecken. (Brustschildzeichnung wie?) 1. var. *genuensis* Latz. (Genua).

2. Mäßig dicht gesprenkelt, die Sprenkel sind zerstreut und bilden keine Fleckenreihen. Grundfarbe orangerot. Die Flecke der medianen Reihe sind dreieckig, hinten spitz, an allen 9 Mittelsegmenten deutlich, Brustschild mit schwarzen Querbinden, welche von einem schwarzen Medianfleck deutlich getrennt sind. Analschild vorn mit schwarzem Querfleck, der in der Mediane kaum bis zur Mitte reicht. Collum vorn dunkel, hinten rotgelb.
2. var. *irrorata* C. K. (Kärnthen) [vergl. auch var. *porphyrea* C. K.].

△ aa) Brustschild ohne durchlaufende, aber mit 2—4 seltener 5 oder 6 abgekürzten Furchen . . . . b.

b) Dunkle Sprenkelung sehr spärlich, am 8.—10. Tergit nur vereinzelte Sprenkelpunkte, am 11. und 12. überhaupt keine. Schwarzer Fleck des Analschild klein, rundlich, auf die Mitte des vordersten Drittel beschränkt, ohne Seitenzipfel, ohne oder nur mit kleinen getrennten Seitenfleckchen, der schwarze kräftige Medianfleck des Brustschild ist vollkommen getrennt von den seitlichen Querbinden. — Grundfarbe orangegelb bis orangerot, Sprenkelung tiefschwarz, aber sehr spärlich, in den breiten hellen Seitengebieten des Brustschild ganz fehlend. Medianflecke der Mittelsegmente wie bei var. *trebevicensis*. 8. — 10. Tergit (außer dem Mittelfleck) nur mit ganz wenigen Sprenkeln, Brustschild mit 3 oder 3—4 abgekürzten Furchen. ♂ $14^1/_2$, j. ♂ 11 mm lg. Nord-Herzegowina, Prenj-Gebirge im unteren Fagus-Walde. 3. var. *prenjana* mihi.

bb) Dunkle Sprenkelung reichlicher, oft so stark, daß die Tiere vorwiegend schwarz erscheinen. Fleck des Analschild größer, mit Seitenzipfeln oder der ganze Analschild dunkler . . . . . c.

⊢ c) Die dunkle Sprenkelung hat so zugenommen und ist so zusammengeflossen, daß der Rücken größtenteils grauschwarz bis schwarz erscheint.

1. Die Flecke der Medianreihe sind mit der dunkeln Sprenkelung verschmolzen aber doch noch erkennbar abgesetzt, auch am Brustschild. Im dunkeln Pigment sind nicht nur an den Seitenlappen sondern auch in der Mitte noch Reste der hellen Grundfarbe zu erkennen, welche als helle Spritzfleckchen erscheinen. Brustschildvorderrand seitlich graugelb. Collum braun mit hellerem Hinterrand. Analschild größtenteils dunkel, hinten nur wenig aufgehellt. An den Mittelsegmenten bleiben die hellen Seitenlappen von Sprenkelung frei. Abgekürzte Brustschildfurchen 2—3, 3, 3—4 und 4. ♂ $12^1/_2$—14, ♀ 13—$17^1/_2$ mm lg. 26. Sept. sammelte ich mit meiner Frau diese var. und die *marmorata* zusammen, teils unter Moos teils unter Laub im Buchenwalde (Fagus) bei Etterzhausen im Nabtale in größerer Anzahl, sodaß die Annahme, diese Form käme nur vereinzelt zwischen *marmorata* vor und könne daher als Aberration gelten, wenigstens nicht für alle Gegenden gültig ist. 4. var. *grisea* Verh.

2. Rücken kohlschwarz, die Flecke der Medianreihe nicht mehr abgesetzt, auf der Mitte der Tergite keine helle Spritzfleckchen mehr erkennbar, nur an den Seiten treten noch Spuren von Sprenkelung auf. Brustschild hinter dem Vorderrande seitlich breit graugelb. 5. var. *vosseleri* Verh. (Württemberg).

3. Wie var. *grisea*, aber die Reste der hellen Zeichnung mehr ins Dunkelrötliche gehend. Brustschildvorderrand seitlich breit orangerot bis dunkelrot. 6. aberr. *excellens* Latz. (Südtirol).

4. Färbung sehr an die der *grisea* erinnernd, Rücken vorwiegend schwarz, also die dichte Sprenkelung so verschmolzen, daß eine zerstreute ockergelbe Sprenkelung entstanden ist. Die dunkle Sprenkelung ist (im Gegensatz zu *marmorata* und *grisea*) bis an den Rand der Seitenlappen der Mittelsegmente ausgedehnt. Brustschild reichlich gesprenkelt, ockergelbe Lücken übrig lassend, doch bildet die ganze Vorderhälfte eine geschlossene breite schwarze Querbinde, welche in der Mitte vom Medianfleck keine Spur erkennen läßt und in der Mitte bis zum Vorderrande reicht, seitwärts die ockergelbe Querbinde. Die Seitengebiete und das Feld vor den Hinterecken reichlich dunkel gesprenkelt. Am 4.—8. Tergit sind die schwarzen dreieckigen Medianflecke deutlich erkennbar aber wenig auffallend. Analschild in der Vorderhälfte schwarz, in der Hinterhälfte reichlich dicht marmoriert gesprenkelt. Collum ockergelb in der Mitte und am Hinterrande braun gesprenkelt. Brustschild mit 0 + 5 Furchen, deren vorderste der Rückenhöhe nicht mehr fern ist. Ein ♀ von $18^1/_3$ mm sammelte ich in der Fiumara-Schlucht Kroatiens. 7. var. *fiumarana* mihi.

⊢ cc) Die dunkle Sprenkelung ist mehr oder weniger reichlich verteilt, aber die helle Grundfarbe bleibt vorherrschend oder doch wenigstens ebenso stark vertreten wie die dunkle . . . d.

∽ d) Außer den zerstreuten Sprenkeln findet sich jederseits eine Reihe unregelmäßiger schwarzer Flecke und bisweilen auch noch weiter außen an den Seitenlappen eine Reihe mehr strichartiger Flecke.

1. Grundfarbe ockergelb, Brustschild mit scharf ausgeprägtem schwarzen Medianfleck. Analschild mit dreieckigem schwarzen Fleck, dessen Spitze bis zur Mitte reicht. Jederseits nur eine (innere) Reihe schwarzer Flecke.

8. var. *nobilis* C. K. (= *luganensis* Verh.) (Südschweiz und Italien).

(Ich untersuchte ein ♀ von 18 mm Lg., aus dem Albanergebirge: Grundfarbe ockergelb, Brustschildfurchen 0+3—4. Schwarze Medianflecke ungefähr so wie C. L. Koch sie in seiner Abb. 49 angibt, scharf ausgeprägt und an allen 9 Mittelsegmenten vorhanden, am 4.—10. Tergit bis fast zum Hinterrande reichend, am 12. recht kleine Flecke länglich dreieckig, hinten spitz.)

2. Grundfarbe orangegelb bis gelbrot. Medianfleck des Brustschild meist mit der schwarzen Querbinde verschmolzen, seltener etwas davon abgesetzt. Der dreieckige schwarze Fleck des Analschild reicht fast bis zum Hinterrande. Außer der inneren Reihe schwarzer Flecke meist auch noch eine äußere Reihe von Längsstrichen. 9. var. *pentasticha* Latz. (= *coccinea* Latz.) (Südtirol).

∽ dd) Außer den zerstreuten Sprenkeln bilden verschmolzene dunkle Flecke an den Mittelsegmenten vorn deutliche schwarze Querstreifen. Grundfarbe ockergelb. Brustschild mit abgesetztem Medianfleck zwischen schwarzen Sprenkelmassen welche jederseits zu einer Querbinde verschmolzen sind aber vor dem Hinterrande einen ockergelben Querstrich freilassen, welcher unregelmäßig gegen das Schwarze begrenzt ist. Analsegment mit dreieckigem schwarzen Fleck, welcher nicht über die Mitte nach hinten reicht. Collum ockergelb, dunkel gesprenkelt.

10. var. *conspersa genuina* C. Koch (Abb. 124) aus den Südalpen.

(Ich habe 1900 a. a. O. im XIV. Aufsatze S. 406 eine rheinpreußische *conspersa*-Form als *genuina* aufgeführt, mich aber neuerdings überzeugt, daß dies nicht angängig ist, da Kochs bezeichnete *conspersa* sich mit diesen Tieren, welche weiterhin als var. *germanica* aufgeführt werden, nicht in Einklang bringen läßt.)

∽ ddd) Sprenkelfleckchen zerstreut, an den Mittelsegmenten weder Längsreihen von Flecken noch Querstreifen bildend . . e.

e) Mittelsegmente an den Seiten mit queren schwefelgelben Streifen, welche der Ausdruck eines tiefliegenden Pigmentes sind. Sonst wie var. *klugii*, nur die Grundfarbe mehr rotbraun. 17 1/2—20 mm lg. 11. var. *flavostriata* Verh. (Südtirol).

ee) Mittelsegmente ohne seitliche gelbe Querstreifen . . f.

f) Am 4.—8. Tergit sind die grauschwärzlichen Medianflecke kaum erkennbar und mit benachbarten Sprenkeln zu einer verschwommenen grauschwarzen, breiteren Mittelbinde vereinigt welche aber in ihrem Bereich noch dunkelgelbe Fleckchen freiläßt. 9. Tergit mit kleinem grauschwarzen Medianfleck, 10.—12. in der Mediane ockergelb. In den Seitengebieten der Mittelsegmente herrscht unregelmäßige Marmorierung von grauschwärzlicher und ockergelber Farbe, wobei nach außen mehr das Grauschwarz, innen mehr das Ockergelbe vorherrscht, doch steht in diesem Ockergelben eine Reihe von etwas schrägen, unregelmäßigen, dunkeln Längsflecken, welche aus zusammengedrängten Sprenkeln bestehen, am 4.—9. Tergit. Collum ockergelb, in der Mitte größtenteils verwaschen braun. Grundfarbe überhaupt ockergelb mit grauschwärzlichen Zeichnungen. Brustschild mit ockergelber Vorderrandbinde, welche bis unter den Einschnitt am Seitenrande reicht, mittleres Drittel am Vorderrand dunkel. Brustschild sonst größtenteils grauschwarz durch Verschmelzung der dunkeln Sprenkel, welche vor dem Hinterrande nur seitwärts der Mediane kleine ockergelbe unregelmäßige Fleckchen übrig lassen. Vor den Hinterecken ockergelb und dunkel marmoriert; dunkler Medianfleck nicht erkennbar, Analschild in der kleineren Vorderhälfte quer grauschwarz, hinten das Dunkle nicht vorspringend, in der größeren Hinterhälfte verschwommen marmoriert.

Der Rücken läßt also zwischen der reichlichen, sehr unregelmäßigen Sprenkelung noch reichlich ockergelbe Grundfarbe hervortreten und zwar jederseits in zwei ganz unregelmäßigen Fleckenreihen. Brustschildfurchen 0 + 4. Ein ♀ von $20^1/_2$ mm aus dem Albanergebirge verdanke ich Herrn Lepidopterologen Stichel. 12. var. *brölemanni* mihi

(Diese Form steht der var. *bitaeniata* Bröl. nahe, sie zeigt aber auch einen bemerkenswerten Anklang an *conspersa quadrifasciata* und kann als ein Vorläufer dieser Rasse betrachtet werden, da man bei stärkerer Ausprägung der hellen Flecke und stärkerer Zusammenballung des schwarzen Pigmentes auf diese *quadrifasciata* geführt werden muß.)

ff) Am 4.—8. Tergit sind die schwarzen Medianflecke deutlich und scharf ausgeprägt . . . . g.

g) Grundfarbe gelbbraun, mit braunen bis dunkelrotbraunen Sprenkeln bespritzt. Anal- und Brustschild ebenfalls mit braunen bis dunkelrotbraunen Flecken auf gelbbraunem Grunde. Letzteres mit deutlich abgesetztem Medianfleck, Flecke der Medianreihe braun. Brustschildvorderrand seitlich breit strohgelb bis gelblichweiß. (Manchmal ist die Sprenkelung so schwach, daß solche Tiere größtenteils gelbbraun einfarbig erscheinen.)

13. var. *germanica* mihi (Siebengebirge Rheinpreußens).
[= *conspersa* genuina Verh. im XIV. Aufsatz meiner „Beiträge"].

gg) Hellgrau bis graugelb mit braunschwarzer Marmorierung, am Brustschild mit Ausnahme der seitlichen graugelben Vorderrandbinden ziemlich gleichmäßig zerstreut marmoriert, sodaß also weder eine abgesetzte Querbinde in der Mitte noch eine helle vor dem Hinterrande bemerkt wird. Mediane Reihe bestehend aus schwarzen, dreieckigen hinten zugespitzten Flecken. Am Brustschild ist der Medianfleck länglich und erreicht den Hinterrand nicht, an den Mittelsegmenten reichen sie fast bis zum Hinterrande, am 11., 12. Tergit sind sie klein oder fehlen. Das Analschild ist größtenteils gesprenkelt und in seiner Mitte kann sich ein dreieckiger fast bis zum Hinterrande reichender Fleck mehr oder weniger abgesetzt zeigen, hinten jederseits eine helle Stelle. Seitenlappen der Mittelsegmente hell und frei von Sprenkeln. Ich habe diese var. außer in Rheinpreußen auch in Baiern erbeutet und u. A. häufig bei Etterzhausen (vergl. var. *grisea*) z. T. genau an demselben Platze (vor der Höhle) wo C. L. Koch seine Belegstücke sammelte. Ein ♂ von 11 $^1/_2$ mm besitzt das Berliner Museum aus 800 m vom Rachel. 14. var. *marmorata* C. K.

(Bei Etterzhausen sammelten wir auch 2 ♀ von 16—17 mm Lg., welche den vollkommensten Übergang bilden zwischen *marmorata* und *grisea*.)

ggg) Grundfarbe ockergelb, rotgelb bis rot. Rücken mit zerstreuten schwarzen Sprenkeln von verschieden reichlicher Anordnung. Am Brustschild sind zahlreiche schwarze Sprenkel zu einer deutlichen schwarzen Querbinde verschmolzen, welche in der Mitte durch den Medianfleck unterbrochen sein kann oder mit diesem verschmolzen. Hinter der schwarzen Querbinde steht vor dem Hinterrande eine helle Querbinde (ockergelb bis rot), welche mehr oder weniger deutliche Sprenkelpunkte enthalten kann. Brustschildvorderrand seitlich mit ockergelber bis orangeroter Querbinde . . . . h.

h) Die schwarze Zeichnung des Analschildes ist nach hinten dreieckig erweitert und reicht die Spitze des Dreiecks bis fast zum Hinterrande, während jederseits das Schwarze meist in einen schmalen Vorderrandstreifen ausläuft.

1. Grundfarbe orangerot, die schwarzen Sprenkelfleckchen mäßig zahlreich. Schwarze Flecke der Medianbinde länglich-dreieckig, hinten spitz, am 4.—8. Tergit bis fast zum Hinterrande reichend, an den folgenden viel schmäler und kürzer, am 11. recht klein, am 12. fehlend. Brustschild mit breiter, heller Querbinde vor dem Hinterrande, welche fast so breit oder ebenso breit ist wie die schwarze davor stehende Querbinde, in welcher der schwarze Medianfleck meist deutlich eingeschmolzen ist (und dann hinten als kurzer, ein Stück vom Hinterrande entfernt bleibender Zipfel vorragt), während bei jüngeren Individuen, deren Brustschild-Querbinden teilweise von hellen Stellen durchbrechen sind daher mehr marmoriert erscheinen, sich der schwarze Medianfleck mehr

abhebt, ohne aber auch dann vollkommen abgegrenzt zu sein.[1]) Vorderrandseiten breit rötlichgelb, noch breiter aber sind die orangegelben Seitengebiete, welche sich nach hinten erweitern und in die hintere Querbinde übergeben. In diesen hellen Seiten- und Hintergebieten des Brustschild stehen schwarze zerstreute Spritzfleckchen, welche jederseits vor dem Hinterrande in der Mitte sich häufen und das Helle verdrängen können. Jedenfalls bleibt aber das Gebiet vor den Hinterecken und ein Feld jederseits der Mediane breit orangegelb. Collum braun hinten breit im Bogen gelb bis orangerot. Analschild außerhalb des schwarzen dreieckigen Fleckes im hellen Gebiete mit spärlichen Spritzfleckchen. Brustschildfurchen 0+2—3, 0+3, 0+3—4, 0+4. — In Südtirol ist diese var. häufig und von mir in zahlreichen Stücken gesammelt worden. Neuerdings habe ich sie zu verzeichnen von der Umgebung der Loppioseeen (21. Sept. 03) unter Steinen 5 ♂ (14—15) 4 ♀ 15—17 mm. Ein ♀ aus der Ponalschlucht zeigt eine mehr braungelbe Grundfarbe. Bei Riva (17. Sept.) sammelte ich ein ♀ von 13½ mm ein j. ♀ des Vorstadiums mit unvollständigem 12. Tergit von 10 mm, eine Larve mit 15 Beinpaaren und 3 + 9 Tergiten 6 mm.

15. var. *klugii* C. Koch (= *porphyrea* auf S. 406 im XIV. Aufsatz meiner „Beitr. Kenntn. pal. Myr.“ 1900).

2. Grundfarbe dunkelrot (seltener bräunlich orange), die Spritzfleckchen viel zahlreicher und besonders am Brustschild so ausgedehnt, daß der orangerote Seitenstreifen am Vorderrande zwar bis unter den Seiteneinschnitt reicht, die Gebiete vor den Hinterecken aber mehr oder weniger verdunkelt sind. Die helle Binde vor dem Hinterrande kommt nicht mehr deutlich zum Ausdruck, da in ihr zahlreiche Spritzfleckchen stehen. Collum braun, hinten im Bogen breit gelbbraun. Die hellen Teile des Analschild sind deutlich zerstreut gesprenkelt. Brustschildfurchen 0 + 1—2, 0 + 2, 0 + 3 und 0 + 3 — 4. 21. Sept. ein ♀ von 17½ mm am Loppiosee unter Steinen, 2 ♀ 2 ♂ bei Gardone am Gardasee.

16. var. *loppiana* mihi.

hh) Die schwarze Zeichnung des Analschildes verläuft entweder vollkommen quer, ohne in der Mitte nach hinten vorzuragen, oder wenn dies geschieht, ist der Vorsprung abgerundet und reicht nach hinten nicht über die Mitte hinaus . . . . i.

i) Die Flecke der schwarzen Medianreihe sind kürzer und reichen am 5.—7. Tergit höchstens bis zur Hälfte nach hinten, am 8.—9. sind sie klein, am 10.—12. Tergit fehlen dieselben, am 4.—8. Tergit sind sind sie vorn breit. Stimmt meist mit *illyrica* überein, aber der Medianfleck des Brustschild ist mit der schwarzen Querbinde verschmolzen. Brustschildfurchen 0 + 3 — 4. 2 ♂ von 12½—13 mm erbeutete ich im unteren Buchenwalde des

[1]) C. L. Koch giebt bei seiner *Gl. Klugii* den Mittelfleck scharf abgesetzt an, hatte aber vielleicht ein unreifes Individuum vorliegen, vielleicht auch eine Mittelform zwischen meinen Varietäten *Klugii* und *illyrica*.

Prenj-Gebirges der Nord-Herzegowina. Auch am Trebevic bei Sarajevo nicht selten. 17. var. *trebevicensis* Verh. 1900.

ii) Die Flecke der schwarzen Medianreihe reichen am 4.—7. Tergit bis zu $^{2}/_{3}$ der Länge derselben nach hinten, am 8. und 9. bis zur halben Länge, am 10.—12. fehlen sie oder es findet sich nur ein kleines Fleckchen vorn am 10. und 11. Färbung größtenteils wie bei *klugii*, auch die Sprenkelung mäßig stark wie dort, Analschild wie bei *kochi*. Grundfarbe ockergelb bis orangegelb, Sprenkelung nur mäßig reichlich. Medianflecke am 4.—7. Tergit gleichseitig-dreieckig, Medianfleck des Brustschild stets deutlich von den seitlichen schwarzen Binden mindestens abgesetzt, meist sogar davon getrennt. Collum ockergelb in der Mitte mehr oder weniger bräunlich, bisweilen ganz hell. Brustschildfurchen 0 + 3, 0 + 3 — 4 und 0 + 4. Fiumara-Schlucht ♀ von 17 mm, bei Triest im April, ein ♀ von $13^{1}/_{2}$, 2 j. ♂ Pseudomaturus $11^{1}/_{2}$—$11^{1}/_{2}$, 1 j. ♂ Antecedens 8 mm, 1 j. ♀ 10 mm Lg. Ein ♀ von Agram, 18 mm lg. stimmt mit den Tieren des Küstenlandes überein, nur sind die Sprenkelzeichnungen mehr grauschwarz.

18. var. *illyrica*[1]) mihi.

iii) Die Flecke der schwarzen Medianreihe reichen am 4.—8. Tergit fast bis zum Hinterrande, am 9. und 10. bis zu $^{1}/_{2}$ oder $^{2}/_{3}$ der Länge der Tergite, am 11. und 12. sind sie vorhanden aber klein.

1. Grundfarbe ockergelb. Collum orangegelb, in der Mitte braun. Brustschild mit breiter schwarzer, mit dem Mittelfleck vollkommen verschmolzener Querbinde. Seitenteile und Binde vor dem Hinterrand breit hell wie bei *klugi*, jederseits die letztere durch einen schrägen, aus Sprenkeln bestehenden Wisch unterbrochen, vor den Hinterecken bleibt aber ein breites helles Feld. Sprenkelung der Mittelsegmente kräftiger als bei *illyrica* und *klugi*, Seitenlappen frei davon. Am Analsegment erstreckt sich vorn das Schwarze breit in die Quere und springt in der Mitte nur sehr wenig vor, hinten ist es breit quer ockergelb gezeichnet, fast ohne Sprenkeln. Furchen 0 + 2 (4). Am Berghang oberhalb Triest, ♀ $20^{1}/_{2}$ mm. 19. var. *kochi*[2]) mihi.

2. Grundfarbe ockergelb. Collum ockergelb und in der Mitte etwas verdunkelt. Brustschild jederseits mit marmorierter schwarzer Querbinde, welche von einem kräftigen Mittelfleck getrennt ist.

---

[1]) Diese var. hätte ich gern als *porphyrea* C. K. aufgefaßt, zumal Kochs Tiere ebenfalls aus Istrien stammen. Diese *porphyrea* unterscheidet sich aber von *illyrica* durch 1. rotgelbe Grundfarbe, 2. deutliche schwarze Medianflecke des 10.—12. Tergit, 3. durch den hinten im Hellen reichlich gesprenkelten Analschild dessen schwarze Zeichnung bis zur Mitte vorspringt, 4. sind die Medianflecke des Brustschild verschieden.

[2]) Benannt zu Ehren des Forstrat C. L. Koch, des Verf.s des Tafelwerkes „Die Myriapoden" Halle 1863.

Das breite helle Gebiet vor Seiten- und Hinterrand mit zerstreuten aber kräftigen schwarzen Spritzflecken, Seitenlappen nicht gesprenkelt. Analschild vorn quer gestreckt schwarz, nach hinten das Schwarze nicht vorspringend, das helle hintere Gebiet mit zerstreuten schwarzen Punkten. Furchen 0 + 3. Bei Agram ein ♀ von 16½ mm Lg. 20. var. *croatica* mihi.

3. Grundfarbe ziegelrot. Collum ziegelrot und in der Mitte etwas verdunkelt. Brustschild jederseits mit marmorierter schwarzer Querbinde, welche von dem in Sprenkeln zerfaserten Mittelfleck deutlich getrennt ist. Der vordere schwarze Fleck des Analschild springt bis zur Mitte abgerundet vor. Sonst wie var. *croatica*. Brustschildfurchen 5—6 von denen die 2. beinahe durchläuft. — Nach Koch in den Südalpen, namentlich „aus der Gegend von Idrien". 21. var. *porphyrea* C. K.

* * *

Schlüssel für die Varietäten der *conspersa albanensis*.

a) Mittelsegmente in der Mediane entweder mit einem hellen Längsstreifen oder mit einer Reihe etwas unregelmäßiger heller Flecke, jederseits eine Längsreihe entweder von schmalen schwarzen Streifen oder von breiteren rechteckigen schwarzen Flecken.

1. Collum braun vor dem Hinterrand und an den Seitenecken gelb. Brustschild größtenteils schwarz und schwarzbraun, die breite Querbinde vor und hinter den seitlichen Strecken des Vorderrandes zitronengelb. Im mittleren Drittel des Vorderrandes sind die Querbinden entweder getrennt oder hängen, wenn auch schmal zusammen. An den Seiten reichen sie bis unter den Einschnitt. Spuren einer Marmorierung können vor dem Hinterrande namentlich in der Mitte jederseits auftreten, auch Spuren eines schmalen hellen Medianstreifens, aber von deutlichen hellen Flecken ist nichts zu sehen. Spuren von zwei hellen Fleckchen jederseits der Mediane finden sich in den inneren Vierteln vor dem Hinterrand, in den äußeren auch nicht einmal Spuren von Flecken. An den Mittelsegmenten steht eine Reihe kleiner etwas unregelmäßiger heller Medianflecke und jederseits eine Reihe breiter länglich rechteckiger schwarzer Flecke, welche am 4. Tergit nach vorn konvergieren, an den folgenden mehr parallel laufen. Außerhalb der schwarzen Flecke finden sich rundliche bis längliche gelbe Flecke, welche ziemlich deutlich abgegrenzt sind. Außen von diesen gelben Flecken stehen wieder ungefähr ebenso große schwarze Flecke, welche aus Sprenkeln zusammengeflossen sind. Die weiter außen gelegenen Gebiete sind braunschwarz und ockergelb bis gelbbraun marmoriert und zwar so, daß jederseits zwei unregelmäßige helle Fleckchen im dunkeln Pigment stehen. Ockergelbe Seitenlappen mit braunem Schrägstrich oder Bogen. — Man findet also jederseits der hellen Medianflecke zwei Reihen schwar-

zer und eine Reihe gelber Flecke, weiter außen marmorierte Gebiete. Analschild schwarz mit 2 + 2 hellen Flecken, größeren weit von einander getrennten vor dem Hinterrand, kleineren in den Seitenzipfeln. In den hellen Flecken stehen einige dunkle Sprenkelpunkte. — Brustschildfurchen 0 + 3 oder 0 + 4, deren vorderste weit heraufreicht. 2 ♀ von $18^1/_8$ und 20 mm Lg. verdanke ich Herrn Stichel, welcher sie im Albanergebirge sammelte. var. *albanensis* m.

2. Grundfarbe gelbbraun. Brustschild mit hellem Medianstreifen, jederseits desselben ein schwarzer Längsstreifen, welcher vom Hinterrande bis fast zum Vorderrande zieht. Eine eigentliche schwarze Querbinde fehlt, statt dessen finden sich Sprenkelfleckchen, welche stellenweise zusammengedrängt sind und zwar ein gebogener scharf ausgeprägter schwarzer Streifen hinter den seitlichen Vorderrandbinden, ein dunkler Längswisch jederseits vor dem Hinterrande eine Strecke von der Mediane entfernt, außerdem ein unregelmäßiger stark gekrümmter und außen offener Bogen von Sprenkelfleckchen zwischen dem gebogenen Streifen und dem Hinterrande. Zu Seiten der paramedianen schwarzen Streifen jederseits eine Reihe ockergelber nicht scharf begrenzter Flecke. Auch an den Mittelsegmenten steht ein schwarzer schmaler Längsstreifen jederseits der hellen Medianlinie. Die Sprenkeln ballen sich zusammen außen zu einem Wisch innen von den Seitenlappen, innen zu 1—2 Haufen von Spritzpunkten. Analsegment jederseits mit großem dreieckigen Feld ockergelb bis an den Hinterrand, vorn mit schwarzem rundlichen Fleck, der sich nach hinten mit 2 schmalen schwarzen Streifen, welche durch einen schmalen hellen Streifen getrennt sind, bis ganz oder fast zum Hinterrande ausdehnt. Einige Spritzfleckchen stehen in den dreieckigen Seitenzipfeln. Brustschildfurchen 0 + 3 oder 0 + 4. Ein ♀ von $15^1/_2$, j. ♂ von 10 mm Lg. verdanke ich meinem Freunde Dr. K. Dormeyer, welcher diese Form im Gardaseegebiet sammelte, (wahrscheinlich bei Gardone). var. *dormeyeri* m.

b) Mittelsegmente größtenteils schwarz, in der Mediane mit breiter schwarzer Längsbinde, ohne helle Medianflecke, jederseits eine Reihe schmaler dunkelroter Flecke, weiter nach außen hier und da unregelmäßig kleine, dunkel gelbrote Flecken als Überreste der hellen Grundfarbe. Seitenlappen vorn ockergelb, hinten mit kleinen Fleckchen dunkel umsäumt. Brustschild schwarz, die vorderen Binden grell orangegelb, in der Mitte am Vorderrand schmäler durchlaufend. Von Marmorierung sind nur noch sehr schwache Spuren zu sehen, jederseits der Mediane eine Andeutung kleiner heller Fleckchen. Analschild wie bei *albanensis*, aber die hinteren Flecke mehr orangegelb, die vorderen fast erloschen. Collum braun mit orangegelben Seitenzipfeln und Streifen vor dem Hinterrande. Brustschildfurchen 0 + 4. Ein ♀ von 19 mm sammelte Herr Stichel ebenfalls im Albanergebirge. Diese Form ist teil-

weise greller gezeichnet als var. *albanensis*, größtenteils aber entstanden durch weitere Melanierung derselben.

var. *sticheli* m.

c) Im allgemeinen der var. *dormeyeri* recht ähnlich, aber der helle Medianstreifen und der paramediane schwarze Streifen sind nicht deutlich, statt derselben, welche höchstens hier und da andeutungsweise zu erkennen sind, finden sich an den meisten Tergiten eine unregelmäßige Sprenkelanhäufung, welche in ihrer Gesamtheit dadurch absticht, daß sich jederseits von ihr eine Längsreihe ockergelber, ziemlich großer Flecke befindet, innerhalb derer nur spärlich Spritzpunkte stehen, während sich in den weiter nach außen gelegenen Tergitdritteln zahlreichere und größere Spritzflecke befinden, meist von einander getrennt. Am Brustschild sind die paramedianen schwarzen Längsstreifen sowohl unter einander als auch mit einer kräftigen schwarzen Querbinde verschmolzen. Hinten steht neben ihnen jederseits ein dreieckiger ockergelber Fleck, in welchem sich einige Spritzpunkte befinden. Zwischen dem Hinterrande und der schwarzen Querbinde stehen die Spritzfleckchen an zwei Stellen so gedrängt, daß sie zwischen sich einen kleinen unregelmäßigen ockergelben Fleck freilassen. Seitengebiete ockergelb mit einigen dunkeln Spritzfleckchen. Collum braun mit einigen Aufhellungen. Analsegment wie bei var. *dormeyeri*, aber der helle Medianstreifen größtenteils verschwunden und im Hellen kräftigere Spritzflecke. Das Schwarze erreicht mit seinem mittleren Fortsatz den Hinterrand. — Das Tier besitzt also an den Mittelsegmenten eine ziemlich breite, aber schwarz und hell marmorierte Rückenmittelbinde und führt dadurch teilweise über zu *Gl. conspersa undulata*, stellt aber zugleich eine weitere Verdunkelung der var. *dormeyeri* vor. Brustschildfurchen $0 + 4$. Ein ♂ von fast 10 mm Lg. verdanke ich ebenfalls meinem Freunde Dormeyer, welcher es im Gardaseegebiet auffand. var. *commiscens* m.

* * *

Gl. conspersa albanensis steht *undulata* am nächsten, bildet aber eine Mittelform zwischen *undulata* und *romana*. Namentlich die var. *sticheli* hat sich mit ihren breiten schwarzen Medianflecken der *romana* genähert, ohne aber einen wirklichen Übergang zu bilden, da, von der durchlaufenden Brustschildfurche abgesehen, der Analschild eine andere Zeichnung besitzt und die breiten dreieckigen schwarzen Mittelflecke der var. *romana* also einer im Übrigen helleren Form schon zukommen, d. h. bei *romana* sind helle Medianflecke auch bei den hellsten Formen nicht bekannt, während sie den helleren Formen der Rasse *albanensis*, also var. *albanensis* zukommen.

Gl. conspersa undulata C. K. zeigt von allen *conspersa*-Rassen die auffallendsten Beziehungen zu den übrigen Rassen, denn

var. *pseudoconspersa* nähert sich *conspersa genuina*,
var. *roettgeni* nähert sich *conspersa albanensis*,
var. *fischeri* und
var. *undulata* } nähern sich *consp. quadrifasciata*
var. *undulata* nähert sich auch *conspersa romana*.

Hinsichtlich der *undulata*-Varietäten gebe ich folgende Notizen:

a) Ohne seitliche schwarze Fleckenreihen.

1. Gleichmäßig grauschwarz gesprenkelt. Brustschild mit großem länglichen schwarzen Medianfleck, welcher von den aus zusammengeflossenen Sprenkeln bestehenden Seitengebieten vorn deutlich abgesetzt, hinten durch einen hellen Fleck vollkommen getrennt ist. Diese hellen Flecke sind ebenso wie andere außen stehende gegen die Sprenkel nicht scharf abgesetzt. Flecke der Medianreihe der Mittelsegmente breit viereckig. Jederseits stehen auch an diesen 2 Reihen undeutlich begrenzter heller Flecke, die inneren neben der schwarzen Binde nur mit wenigen Sprenkeln und deutlich abgesetzt, die äußeren weniger von der Sprenkelung geschieden und überhaupt nur am 4.—9. Tergit erkennbar. Analsegment gesprenkelt, in der Mitte vorn mit schwarzem Fleck, der mit länglich dreieckigem Zipfel bis fast zum Hinterrande reicht.
var. *pseudoconspersa* Verh. 1901.

2. Wie vorher, aber die Sprenkelung braunschwarz und die hellen Fleckenreihen deutlich ausgeprägt; am Brustschild 4 helle deutliche Flecke. var. *fischeri* Verh. 1901.

b) Mit seitlichen schwarzen unregelmäßigen Fleckenreihen.

1. Brustschild mit großem schwarzen Medianfleck, jederseits desselben ein ockergelber durchziehender Längsfleck, vor dem Hinterrande ein großes schwarzes. nach innen verbreitertes Feld.
var. *undulata* C. K.

2. Brustschild mit breiter schwarzer mit dem Medianfleck verschmolzener Querbinde. Seiten breit orangerot und übergehend in eine ebensolche in der Mitte unterbrochene Querbinde vor dem Hinterrand. In dieser spärliche Sprenkelfleckchen.
var. *roettgeni* Verh. 1902.

* * *

Die von C. Koch in Abh. 98 seines Tafelwerkes angeführte *Gl. quadrifasciata* aus „wahrscheinlich Süddeutschland" ist ohne Frage eine mit *tridentina* Latz. nahe verwandte Form. Koch vergleicht die *quadrifasciata* mit seiner *quadripunctata* (von Brandt 1833 vergeben) und meint, es könnten sich vielleicht Übergänge zu dieser finden. Die von ihm in Abh. 136 und 137 dargestellten und als *quadripunctata* bezeichneten Tiere sind aber höchst fraglicher Natur, zumal sie ohne Vaterlandsangabe beschrieben wurden. Außerdem sind die beiden Abbildungen recht verschiedenartig, beide zeigen Tiere mit jederseits drei Fleckenreihen, bei 136 helle auf

dunkelem Grunde, bei 137 dunkle schmale Bogen auf rötlichem Grunde. Mir scheinen diese Tiere viel eher in den Bereich der *hexasticha* zu gehören.

* * *

Gl. conspersa undulata var. *roettgeni* Verh. ähnelt nicht wenig den Variationen *klugii* und *pentasticha*, unterscheidet sich von diesen aber durch Folgendes:

1. Die sehr breiten Flecke der Mittelbinde, welche am 4. und 5. Tergit so breit wie lang sind und zwar quadratisch.

2. Die Binde vor dem Brustschildhinterrand, welche kaum halb so breit ist wie die schwarze Querbinde, (übrigens mit dem vor den Hinterecken sehr breiten, orangeroten Seitengebiet zusammenhängend,) in der Mitte durch einen schwarzen, viereckigen, an den Hinterrand stoßenden Fleck getrennt.

3. Bestehen die seitlichen Fleckenreihen zwar ebenfalls aus unregelmäßigen Flecken, aber diese sind entschieden größer.

4. Ist auch am Analschild das Schwarze größer und springt vor in drei spitze und breite Zipfel, welche alle von den Rändern etwas entfernt bleiben, die Seitenzipfel sind breiter als bei jenen.

VIII. Mitteilungen betreffend einige andere Glomeris-Arten.

Glomeris (*Xestoglomeris*) *dorsosanguine* n. sp. ♂ 10—10½, ♀ 13—14¼ mm lg. Ocellen 9–12 jederseits. Beine auffallend schwarz. Kopf schwarz. Collum rot, vorn und in der Mitte schwärzlich. Brustschild mit einer breiten schwarzen, besonders in der Vorderhälfte ausgedehnten, in der Mitte nicht unterbrochenen Querbinde, im Übrigen rot, sodaß also vor dem Hinterrand und an den Seiten eine breite rote Binde steht. Das Rot ist hinter dem Vorderrande nur seitlich breit, nach innen allmählig verschmälert und hört in der Mitte ganz auf. Mittelsegmente mit regelmäßigen Querbinden und zwar die größeren Hinterhälften der Tergite rot, die kleineren Vorderhälften schwarz, seitwärts bis zum Rande ausgedehnt. Am Analschild ist ebenfalls die kleinere Vorderhälfte quer schwarz, (das Schwarze am Hinterrand nicht oder nur wenig vorspringend) die größere Hinterhälfte rot. Analschild in beiden Geschlechtern vollkommen abgerundet oder beim ♂ doch höchstens eine schwache Andeutung einer Ausbuchtung. 17.—19. Beinpaar des ♂ ebenfalls schwarz pigmentiert. 17. Beinpaar wie bei *Euglomeris*, am Tarsusende nur mit borstenartigem Gebilde. Syncoxit des 18. Beinpaares in der Mediane verwachsen, die Borsten stehen auf dreieckigen Lappen und zwischen ihnen befindet sich ein tiefer Winkel von etwa 60°. *Gonopoden* wie bei *Euglomeris*, das Syncoxit mit kräftigem Mittellappen, welcher von den Fortsätzen überragt wird. Die Fortsätze sind in ziemlich lange grade äußere und kleinere gebogene innere Spitzen ausgezogen, innen mit einer

Gruppe (5—6) langen gebogenen, gegen den Mittellappen gerichteten Tastborsten besetzt, am Grunde von abgerundeten Kissen deutlich abgesetzt. Femur innen deutlich angeschwollen, aber ohne eigentlichen Fortsatz. Femoral- und Tibiallappen mit kräftigem hakig umgebogenen Fortsatz. Tarsus stark gekrümmt. Borstenträger am Präfemur und Femur kräftig entwickelt, an der Tibia schwach. An allen untersuchten Stücken (8) war keine Spur von Brustschildfurchen zu sehen, abgesehen von der in typischer Weise verlaufenden Randfurche. Am Collum fehlt stets die hintere Querfurche, während die vordere fein ist und bisweilen in der Mitte erloschen. Die Vorderrandfurche des Collum ist ebenfalls deutlich. 2 ♂ 6 ♀ dieser in mehrfacher Hinsicht so auffallenden und in der Färbung sehr an *cingulata* C. K. erinnernden Art verdanke ich meinem Freunde Dr. K. Dormeyer, welcher dieselben in Südtirol auffand. (Leider ist der nähere Fundort nicht vollkommen sicher gestellt, wahrscheinlich aber ist es die Umgegend von Riva am Gardasee.)

* * *

Glomeris annulata Brandt ist zunächst verwandt mit *transalpina* C. K. und zwar besonders der *cingulata* C. K., welche als Rasse der *transalpina* beigestellt werden kann. Durch den Kollegen H. W. Brölemann erhielt ich ein Stück der *Gl. annulata* aus Südfrankreich, welches dem von C. L. Koch in Abb. 1 seines Tafelwerkes dargestellten Tiere entspricht, auch hinsichtlich des Fundortes.

a) Rücken mit breiten zitronengelben Querbinden hinten an den Tergiten und in derselben Ausdehnung wie bei *dorsosanguine*, die schwarzen Querbinden erreichen aber die Seiten nicht, sondern lassen die Seitenlappen gelb. Brustschild mit drei durchlaufenden und einer ebenfalls weit heraufreichenden abgekürzten Furche. Das Schwarze am Analschild quer ausgedehnt und in der Mitte kaum vorspringend. *Gl. annulata (genuina)* Bra. und C. K. (Südfrankreich)

b) Rücken mit ziemlich breiten roten bis rostroten Querbinden. Brustschild mit 2—3 abgekürzten und **1—2** durchlaufenden Furchen. Das Schwarze am Analschild springt nach hinten dreieckig vor. *Gl. annulata cingulata* C. K. (österreichisches Küstenland).

c) Rücken entweder mit schmalen rötlichen Hinterrandsäumen oder mit breiteren nach vorn jederseits zweimal mehr oder weniger fleckenartig vorgezogenen rötlichen Binden. Bisweilen sind an den vorderen Segmenten bestimmt abgegrenzte Flecke von den hinteren Binden losgelöst. Immer springt die schwarze Querbinde des Brustschild nach außen dreieckig vor, sodaß der helle Seitenteil des Brustschild jederseits nach vorn und namentlich hinten dreieckig erweitert ist. Brustschild mit 3—6 abgekürzten aber keiner durchlaufenden Furche. Das Schwarze am Analschild erstreckt sich entweder quer oder springt nach hinten dreieckig vor. *Gl. annulata transalpina* C. K. (Schweiz und Tirol).

(Über die vier Varietäten *transalpina* C. K., *intercedens* Latz., *oblongoguttata* und *spinalemontis* Verh. vergl. meinen 1. (21.) Aufsatz über Diplopoden 1902 im Archiv f. Naturg.)

Glomeris pustulata Latr.

Latzel hat in seinem Myriapodenhandbuch von „Alpen Kärnthens" eine *Gl. pustulata* var. *norica* beschrieben, welche am Analschild ausgezeichnet ist durch „ein sehr deutliches, glänzendes Höckerchen in beiden Geschlechtern." Vollkommen gleiche Tiere erbeutete ich 1898 in den Laubwäldern bei Herkulesbad, was mich zu dem Schlusse führt, daß wir es bei *pustulata* mit zwei Rassen zu tun haben, einer westlichen mit einfachem Analschild und einer östlichen, deren Analschild einen Höcker führt. Dieses Merkmal, dessen Fehlen oder Vorhandensein ich bisher in sehr konstanter Weise und ohne Andeutung von Übergängen beobachtet habe, ist so auffallend, daß die höckerführenden Tiere nicht als einfache Varietät betrachtet werden können, sondern den Wert einer Rasse haben:

A. Analschild in beiden Geschlechtern mit einem deutlichen, glänzenden Höckerchen vor dem Hinterrande. Brustschild mit 0—1 + 1 — 2 + 1 — 2 Furchen, doch sind meistens 2 durchlaufende Furchen vorhanden. **10.—12.** Tergit immer, das 9. meistens ohne Flecke, 6.—8. meist mit 2 großen quer-ovalen Flecken, seltener das 8. mit kleinen, am 4., 5. fehlen die Flecke, oder sie sind sehr klein, oder sie sind am 5. klein und am 4. undeutlich. — Herkulesbad ♂ 9—10, ♀ 11—13½ mm Lg.

(Es ist zu vermuten, daß diese Form auch in Kärnthen nicht nur auf den Alpen vorkommt, sondern wie im Banat auch in den Talwaldungen.) *Gl. pustulata norica* Latzel 1884.

B. Analschild in beiden Geschlechtern ohne Höckerchen. Brustschild nur mit einer durchlaufenden Furche.
Gl. pustulata genuina mihi.

1. Die Flecke der inneren Reihen sind alle sehr klein, punktartig. var. *microstemma* Bra. 1841 (Algier, Deutschland?)

2. Alle Flecke sind sehr trübe, klein und teilweise erloschen, am deutlichsten noch am Analschild.
var. *pseudomarginata* Verh. 1896 (Südtirol).

3. Am 4.—9. Tergit finden sich große deutliche gelbe Flecke, welche am 4. und 9. nicht selten mehr oder weniger verkleinert sind. 10.—12. Tergit vollkommen schwarz, auch bei den Unreifen.
var. *genuina* Latz.

4. Ebenso aber die Flecke gelbrot bis rot.
[var. *rufoguttata* C. K.]

5. Ebenso, aber außerdem 2 gelbe bis gelbrote Flecke am 10. Tergit („Süddeutschland").
var. *proximata* C. K. (= *subterranea* C. K.).

6. Das 10. Tergit mit großen, das 11. und 12. mit kleinen Flecken.

var. *concinna*[1]) C. K. (= var. *continua* Verh. 1896) (Saló am Gardasee).

(Als var. *heterosticta* Bra. könnten Tiere bezeichnet werden, bei denen nur dem 4. und 5. Tergit die Flecke fehlen. Es ist mir aber zweifelhaft, ob Brandt nicht das 10.—12. Tergit unberücksichtigt gelassen hat und dann würden es Tiere der var. *genuina* sein, bei denen dieses 4. und 5. Tergit einfarbig geworden sind. Gerade die Flecke dieser beiden Tergite sind besonders variabel.)

Aus C. L. Kochs Tafelwerk „die Myriapoden“ 1863 mögen noch diejenigen Formen von *Glomeris* besprochen werden, welche oben noch nicht erwähnt wurden:

Glomeris stellifera C. Koch (Abb. 2) aus Spanien besitzt 0 + 2 + 2 Brustschildfurchen und auf schwarzem Grunde jederseits 2 sehr regelmäßige Reihen quer-ovaler blutroter Flecke, auch an dem im Übrigen schwarzen Brustschild stehen hinten 2 + 2 Flecke. Collum schwarz. Analschild mit zwei großen, quer-ovalen roten Flecken, welche in der Mitte durch Schwarz schmal so getrennt sind, daß ein vorderes und ein hinteres schwarzes Dreieck sich mit ihren Spitzen in der Mediane berühren.

Glom. aurita C. K. (Abb. 3) besitzt nach ihm ebenfalls 0 + 2 + 2 Brustschildfurchen.

Von *Glom. pulchra* C. K. (Abb. 24) gibt er eine nicht weiter bezeichnete „var.“ in Abb. 25. Bei der var. ist das Collum ganz schwarz und die Flecke am 6.—8. Tergit sind nicht nach vorne vorgewölbt und hinten an den Rand angeschlossen sondern quer oval, vom Hinterrand etwas abgerückt. — Dalmatien.

Gl. concinna C. K. aus „Süddeutschland vermutlich“ ist offenbar mit *pustulata* Latr. identisch. Die inneren Fleckenreihen zeigen am 4.—7. Tergit gelbrote, am 8.—12. graubraune, an Brust- und Analschild wieder gelbrote Flecken. Brustschildfurchen 1 + 1 + 2.

Glom. limbata C. K. (Abb. 60) vom „Balkan“ besitzt 5 Brustschildfurchen, von denen 2 durchlaufen, die 3. fast durchlaufend. Rücken größtenteils schwarz, Collum dunkelbraun, Brustschild mit breit gelbgrauen Seiten und schmalem ebensolchen Vorderrandstreifen. Tergite mit schmalem weißlichen Hinterrand, die Seitenlappen der Mittelsegmente gelbbraun, Analsegment schwarz, das Schwarze mit dreieckigem Zipfel den Hinterrand erreichend, jederseits mit gelbbraunem Fleck am Rande. Ich nenne dieses Tier *Gl.* **balcanica** C. K. et mihi. (*Gl. limbata* = *marginata* Vill.)

---

[1]) Kochs *concinna* zeigt allerdings nicht wie meine *continua* alle Flecke gelb, sondern am 8.—12. Tergit graubraun und im Übrigen gelbrote, aber diese Farbenabstufungen sind sehr variabel, sodaß ich die beiden Varietäten identifiziere.



Glom. ovatoguttata C. K. (Abb. 61) mit der unrichtigen Bezeichnung „Berlin" ist eine fragliche var. der *connexa*. Die inneren Reihen quer ovaler schwefelgelber Flecke weit getrennt von graubraunen Seitenlappen. Furchen 2 + 1.

Gl. rufoguttata C. K. (Abb. 71) von „vermutlich Vorarlberg" ist eine geringe Abweichung von *pustulata* (Abb. 72) (nach Tieren von „Erlangen"). Es ist schwer verständlich wie Koch hier eine besondere Art hat aufstellen können, da dieselbe Skulptur und Zeichnung vorliegt und nur die roten Flecke etwas mehr oval quer gezogen sind. Auf einen derartigen Unterschied kann aber nicht einmal eine var. begründet werden.

Gl. maculata C. K. (Abb. 96) ist unhaltbar, weil gegründet auf ein einziges, defektes Stück, dessen Kopf, Collum und Brustschild fehlen. Es handelt sich um ein Tier vom Comersee, welches 4 Reihen runder schwarzer Flecke auf ziegelrotem Grunde erkennen läßt. Weitere etwas abweichende Stücke der *Gl. pustulata* Latr. hat Koch beschrieben als *Gl. proximata* C. K. (Abb. 109 und 110) *subterranea* (112) alle drei von der typischen *pustulata* unterschieden durch den Besitz von zwei gelben bis rotgelben Flecken am 10. Tergit. Derartige Tiere (aus Süddeutschland) sollen also als *pustulata* var. *proximata* C. K. bezeichnet werden. [Siehe oben].

Gl. zonata C. K. aus der Südschweiz mit drei abgekürzten Brustschildfurchen ist schwarz mit schmal rötlichen Tergiträndern, rötlichen Flecken außen am Brustschild und kleineren am Analschild.

Gl. hispanica C. K. (Abb. 138) mit typischen Collum und 1 + 1 Furchen am Brustschild steht *Gl. pulchra* am nächsten und besitzt am Brust- und Analschild ungefähr dieselbe Zeichnung wie diese. Die Hinterränder besitzen einen schmalen weißlichen Rand und das 10.—12. Tergit sind ungefleckt, ebenso das 4., am 5. stehen 2 innere gelbe Fleckchen. Dem 6.—8. Tergit kommen 2 + 2 hinter einander stehende, rundliche bis halbkreisförmige gelbe Flecke zu, zwei innen am Hinterrand, 2 davor teilweise verdeckt. Am 9. Tergit finden sich nur die beiden vorderen Flecke.

* * *

Aus A. Berleses Tafelwerk Acari, Miriapodi e Scorpioni italiani erwähne ich die:

Glomeris distichella Berl. (Fasc. XXXII N. 4) aus Randazzo in Sizilien. Collum „*bistriatum*", Brustschild „*striis* 2—3 *obsoletis*". Der grauschwärzliche Rücken besitzt 2 innere Reihen langgestreckter durch ein breites dunkles Mittelfeld getrennter ockergelber Flecke, welche am Brustschild streifenartig bis zum Vorderrand durchlaufen. Am Brustschild befinden sich außen scharf umgrenzte rundliche, ockergelbe Flecke, jederseits ein graues marmoriertes Feld, am Vorderrand nur ein schmaler heller Streifen. An den

Mittelsegmenten sind die Außenlappen aufgehellt. Der dunkle Analschild jederseits mit großem halbkreisförmigen ockergelben Fleck. Gonopoden vom *Euglomeris*-Typus, doch sind einige Einzelheiten wie z. B. die Beschaffenheit des femoralen Borstenträgers aus der Abb. 6 nicht deutlich ersichtlich. Ocellen 6—7. Lg. bis 20 mm.

Gl. „*connexa*" (Fasc. LXIV N. 9 und 10). Die drei dargestellten Tiere, alle von verschiedener Zeichnung, gehören sämtlich nicht zu *connexa*, bedürfen aber weiterer Aufklärung. Das in N. 9 dargestellte Tier besitzt 1 + 2 Brustschildfurchen, die in Abb. 5 gezeichneten Gonopoden gehören offenbar einem *Pseudomaturus* an. Ocellen 8. Die Zeichnung ist recht charakteristisch, aber sehr abweichend von den beiden auf Taf. 64, 10 dargestellten, fast einfarbigen Tieren. Es findet sich ein schwarzes medianes Längsband, welches an den mittleren Segmenten am breitesten ist und vorn aus dreieckigen, hinten und in der Mitte aus trapezischen Flecken besteht. Jederseits finden sich zwei dunkle Längsbänder, ein inneres sehr breites, welches auch über den Brustschild zieht, und ein äußeres, welches aus schrägen, viel schmäleren Flecken besteht. Helle Grundfarbe ockergelb. Analschild mit schmaler hinten etwas verbreiterter dunkler Mittelbinde und ebensolchen dreieckigen Seitenflecken. Brustschild in der Mediane hinten mit schwarzem dreieckigen Fleck, welcher mit schmalem Ausläufer bis zum Vorderrande zieht. Daneben jederseits ein großes ockergelbes Feld. Ein ockergelber Außenfleck ist sehr groß und wird vorn breit, hinten und außen schmal dunkel umgrenzt. Collum größtenteils dunkel. Ich will dieses Tier bezeichnen als

Gl. berlesei mihi, doch bleiben dabei die Varietäten der Tafel 64, 10 unberücksichtigt, von denen überhaupt höchstens die in Abb. 1 dargestellte ockergelbe Form mit *berlesei* in irgend einen Zusammenhang gebracht werden könnte. Der Analschild des ♂ ist abgerundet. Größe bis 17 mm. Diese Tiere sind nach Berlese häufig „in tota Etruria".

Gl. aurita C. K. kommt nach Berlese außer am Comer See auch noch vor „in agro Romana", welche letztere Angabe aber vielleicht auf einer Verwechselung mit *romana* var. *pseudoaurita* Verh. beruht.

Gl. pusilla Berl. (Fasc. LXII N. 8) vom Mont Cenis ist nur 4—5 mm lg. bei vollkommen entwickelten Gonopoden übrigens vom *Euglomeris*-Typus. Diese Tiere sind *connexa perplexa* jedenfalls nahe verwandt und ungefähr von derselben Färbung, doch ist ein Feld hinter den Brustschildvorderecken graugelb. Brustschild mit 3—4 Streifen, von denen der erste anscheinend durchläuft. „Margines segmentorum omnium testaceoflavidi."

Die von Berlese in Fasc. LXII N. 3 dargestellte angebliche „*Gl. hexasticha*", welche ich bereits oben als *Gl. bellunensis* m. bezeichnet habe, ist also u. A. ausgezeichnet durch 5—7 Brustschildfurchen, von denen keine durchläuft. Auf ockergelbem Grunde

stehen jederseits 3 schwarze Fleckenreihen. In der Mediane befindet sich eine ziemlich breite helle Längsbinde, welche schmäler auch am Anal- und Brustschild durchläuft. Diese Mittelbinde sowohl wie die hellen Binden zwischen den schwarzen Flecken der Reihen I und II sind reichlich mit Spritzfleckchen gesprenkelt. Die Gonopoden zeigen den *Euglomeris*-Typus, doch ist über die genauere Beschaffenheit der Syncoxitfortsätze nichts Sicheres zu ermitteln.

* * *

Auf verschiedene ältere und unbrauchbare *Glomeris*-Beschreibungen mehrerer Forscher will ich hier nicht weiter eingehen, erwähnen will ich aber die Arten welche J. Friedr. Brandt in seinem „Recueil de Mémoires relatifs à l'ordre des Insectes Myriapodes" Petersburg und Leipzig 1841 S. 142—151 aufgeführt hat.

1. *Glomeris klugii* Bra. beschränkt sich nach ihm „jusqu'ici à la Syrie", sodaß es als ziemlich sicher gelten kann, daß diese *klugii* mit C. Kochs gleichlautender Form nichts zu tun hat. Solange sich aber über dieses Tier Brandts nichts Sicheres sagen läßt, erscheint es überflüssig den oben gebrauchten Namen zu ändern.

2. *Gl. limbata* Latr. 1804 u. Lam. = *marginata* Vill. 1789. Über den verwandtschaftlichen Zusammenhang mancher heller und dunkler gezeichneten *Glomeris* ist sich Brandt nicht klar gewesen, da er seiner *limbata* z. B. als „var. c" und „subvar. α" „subvar. β" Formen untergeordnet hat (*Glomeris marmorata* und *nobilis* C. K.), welche nicht in näherer Beziehung zu *marginata* stehen. Übrigens sind die Beschreibungen dieser Varietäten so ungenau, daß ein Wiedererkennen selbst bei den weitesten Konzessionen unmöglich ist. So heißt es z. B. bei „subvar. a. Dorsum flavo marmoratum, cingulis dorsalibus margine posteriore plus minusve auguste pallide flavis."

3. *Gl. annulata* Bra. giebt er für Südfrankreich und Italien an.

4. *Gl. transalpina*. Was Brandt als „*transalpina* Koch" angiebt ist, wie seine Beschreibung zeigt, nicht diese Art sondern *pulchra* C. K. Auch die Vaterlandsangabe Dalmatien beweist uns das.

5. *Gl. pustulata* Latr. Hier benennt Brandt vier Varietäten, von denen aber die 4. „var. *marmorata*" mit *pustulata* nichts zu tun hat. Die 1. var. *vulgaris* ist die *genuina* Latzels. Die 2. var. *microstemma* Bra. (welche Latzel nicht angeführt hat) verdient weitere Beachtung. Er sagt von ihr: „Punctis primi cinguli mediis et reliquorum cingulorum minimis". Sie soll in Algier häufig sein, sehr selten aber in Deutschland (Siehe oben).

Die 4. var. *heterosticta* Bra. dagegen ist nicht genügend klar, er unterscheidet „subvar. α. Puncta in cingulo primo et ultimo tantum obvia. β. Puncta in cingulo secundo et tertio tantum defi-

cientia. γ. Puncta in secundo et tertio cingulo et tribus penultimis deficientia". „Subvar. α" ist ohne näheren Ausweis über sonstige Merkmale nicht mit Bestimmtheit als zu *pustulata* gehörig anzuerkennen, es kann sich auch um dunkle Stücke der *connexa* oder *intermedia* gehandelt haben.

6. *Gl. awchasia* Bra. aus Awhasin (nach Prof. Nordmann in Odessa) unterscheidet sich von *pustulata* dadurch, daß am Brustschild noch ein 5. Medianfleck zu finden ist und ein 3. medianer auf den Mittelsegmenten. Der Analschild besitzt statt zweier Flecke einen dreieckigen Fleck.

7. *Gl. guttata* Risso = *quadripunctata* Bra. Daß er, wie seine Angabe dieser Art für die Karpathenländer und Südfrankreich zeigt, *guttata* und *connexa* nicht unterschieden hat, ist für damals nicht auffallend.

8. *Gl. tetrasticha* Bra. Die zwei hellen Fleckchen des Collum, welche er dieser Art zuspricht, verweisen auf *connexa*, wie ja auch Latzel diese Art der *connexa* als fragliches Synonym beistellt. Sicher ist diese Deutung aber nicht.

9. *Gl. hexasticha* Bra.

10. *Gl. lepida* Eichwald, ein Tier, welches er als mit *hexasticha* nahe verwandt bezeichnet, ohne das näher zu erklären.

* * *

Eine *Glomeris alluaudi* Brölemann hat der Autor 1900 in den Mémoires de la société zoologique de France beschrieben in einem Aufsatze über Myriapoden von den kanarischen Inseln. Die kleine Form misst nur 4 × 2½ mm und nähert sich auch durch die fein behaarte Oberfläche *Glomeridella minima*, besitzt aber 13 Tergite. Leider ist das ♂ unbekannt und über das Hyposchismalfeld hat der Autor keine Angaben gemacht. Collum mit den gewöhnlichen Querfurchen, Brustschildfurchen 2 + 1. Diese Art repräsentirt zweifellos eine besondere Untergattung, welche als Subgen. *Trichoglomeris* m. hervorgehoben zu werden verdient, ausgezeichnet durch behaarten Rücken und auffallend geringe Größe. Die Männchen können natürlich erst eine vollständigere Klärung über die verwandtschaftliche Stellung bringen.

Die *Gl. piccola* Attems, welche der Autor 1899 in seiner Arbeit „Neues über paläarktische Myriopoden" Jena, zoolog. Jahrbücher aus Lenkoran im Kaukasus beschrieben hat, mißt auch nur 5 × 3 mm besitzt aber einen für die meisten *Glomeris* charakteristischen ganz glatten Rücken und gehört nach ihren sonstigen Merkmalen zu *Euglomeris*.

1900 hat C. Attems im Archiv f. Naturgesch. in seinem Aufsatze „Über die Färbung von Glomeris" u. s. w. meine bereits besprochene „*Gl. europaea*" angenommen und unter seiner „subspecies *striata*" Formen als Varietäten zusammengefasst, welche in keinem

näheren verwandtschaftlichen Verhältnis zu einander stehen und z. T. wenigstens, selbst wieder Varietätenreihen darstellen. Ausserdem erwähnt er die *norica* gar nicht und giebt einen auffallenden Widerspruch dadurch, dass er *ornata* C. K. als selbständige Art anerkennt, die durch ein höchst ähnliches Analschildhöckerchen charakterisierte, der *pustulata* zugehörige *norica* aber mit *pustulata* zusammen als eine Varietät aufführt. Daher ist diese Attemssche Formenauffassung unhaltbar. Glomeris var. *faitens* Att. 1900 = *pseudoaurita* Verh. 1902. Diese Form gehört als var. zu *conspersa romana* Verh. Attems var. *punica* und *mohamedanica* bedürfen weiterer Aufklärung.

1903 veröffentlichte Attems in seinen „Beiträgen zur Myriopodenkunde" Zoolog. Jahrbücher Abschnitt V über neue paläarkt. Myr. u. A. eine *Gl. prominens* Att., welche mit *connexa* nahe verwandt ist, aber ausgezeichnet durch die Färbung der inneren hellen Fleckenreihen und den Mittellappen des Syncoxit der Gonopoden, welcher „ungewöhnlich lang ist und ein wenig die Seitenzipfel überragt." Vorkommen: Tusnad in S. O. Siebenbürgen.

Schliesslich verweise ich noch auf zwei von H. W. Brölemann beschriebene *Glomeris*-Formen: *Gl. occultocolorata* var. *gallica* aus den Seealpen in „La Feuille d. j. Naturalistes" N. 377, 1902. Brustschild mit 0 + 2 — 3 Furchen, von denen nur eine kräftiger ist. 4.—6. Tergit mit gelbem stark nach vorn gerücktem inneren Fleckenpaar.

Eine *Gl. ornata* var. *cularonensis* beschrieb Brölemann von *Grenoble* in einem Aufsatz „Myriapodes du Bourg d'Oisans et de la Meye" Grenoble 1899. Sie ist aber identisch mit der var. *helvetica* Verh. 1894, welche ich beschrieb in „Beiträge zur Diplopoden-Fauna der Schweiz" Berlin. entom. Zeitschr. S. 281—296, 1 Tafel. Brölemanns Angaben sind aber trotzdem wertvoll, weil sie an der Hand zahlreicher Objekte vorgenommen wurden, auch weist er hin auf die geringere Zahl der abgekürzten Furchen, sodaß diese Form, deren Farbenvarietäten noch eines genaueren Studiums harren, als besondere Rasse betrachtet zu werden verdient. Wir erhalten dann folgende Übersicht:

A. Brustschild und Mittelsegmente mit einer medianen hellen Längsbinde oder Fleckenreihe. Brustschildfurchen 2+4—5 (seltener nur eine durchlaufend).

Gl. ornata genuina m. (Kärnthen, Krain und Küstenland).

B. Brustschild und Mittelsegmente ohne mediane helle Flecke, vielmehr ist das Medianfeld schwarz. Brustschildfurchen 2+1 oder 2 + 0 oder 2 + 2 oder 3 + 1.

Gl. ornata helvetica Verh. (= *cularonensis* Bröl.)
(Schweiz und Westalpen).

Die Erscheinung, daß eine Art in Formen mit und ohne helle Fleckenreihe IV geteilt ist, zeigt also bei *Glomeris* eine auffallende

Verbreitung, ich nenne namentlich die Arten *hexasticha*, *intermedia*, *ornata*, *formosa* und *conspersa*. Aus sehr ähnlichen Grundlagen entwickelten sich gleiche oder sehr ähnliche Parallel-Erscheinungen.

* * *

Glomeris pyrenaica Latzel.

Nach Stücken aus St. Beat in den Central-Pyrenäen, gesammelt von Prof. H. Ribaut, gebe ich die folgende Beschreibung: Collum mit 2 Querfurchen. Brustschild ohne durchlaufende aber mit 1—2 abgekürzten Furchen, ♀ 21—23½, ♂ 16—17½ mm lg. Larve von 8 mm und 0 + 2 Furchen bei 3 + 9 Tergiten.

Bei dieser Larve ist die Grundfarbe braun, Aussenflecke (es sind mehr marmorirte Querwische als eigentliche Flecke) als graue Querwische ausgebildet, welche auf die Vorderhälfte der Tergite beschränkt sind. Seitenlappen der Mittelsegmente graugelb, Innenflecke gross und gelblichweiß, vorn jeder kleiner als die braunschwarzen Flecke der Medianbinde, am 4. und 3. Mittelsegment erreichen sie deren Größe. Die Innenflecke sind am Brustschild am kleinsten, an den Mittelsegmenten nach hinten verbreitert. Am Brustschild fehlen die Außenflecke, verwischte quere marmorirte Felder stehen mehr nach vorn. Äußere Drittel vorn am Brustschild breit und bis über die Furchen nach hinten ausgedehnt graugelb. Analschild jederseits mit verschwommenem länglichen hellen Wisch.

Erwachsene größtenteils ebenso gezeichnet, Grundfarbe matt chokoladenbraun, helle Flecke trüb gelblichweiß, entschieden kleiner als bei der Larve, die dunklen Medianflecke braun, viel breiter als die hellen Innenflecke, welche an den beiden Tergiten vor dem Analschild fehlen. Hier und da enthalten die hellen Flecke einige braune Spritzpunkte. Die Außenflecke sind marmorirte gesprenkelte helle Querfelder. Die äußeren Drittel vorn am Brustschild breit, gelblich und lebhaft abstechend von der übrigen braunen Brustschildfarbe. Innenflecke meist deutlich durch braune Streifen vom Hinterrand getrennt Analschild des ♂ deutlich ausgebuchtet, vor dem Endrand 5 durch Fältchen getrennte Längsrinnen, deren 3 mittlere stärker sind als die beiden äußersten. Sie nehmen das hinterste Drittel des Analschilds ein, welches senkrecht abfällt, sodaß das Analschild von der Seite stumpfwinkelig erscheint. Analschild des ♀ hinten schwach ausgebuchtet, ebenfalls mit dem Enddrittel etwas abfallend, vor dem Endrand nur mit einem, breiten, flachen Längseindruck, begrenzt durch schwache Fältchen.

Gl. rugifera n. sp.

Durch H. W. Brölemann erhielt ich, ebenfalls aus den Pyrenäen (und zwar wahrscheinlich aus dem östlichen Gebiet derselben), einige *Glomeris*, welche mit *pyrenaica* zusammen die

Untergatt. *Loboglomeris* m. bilden. Brölemann bezeichnete dieses Tier als *pyrenaica* und ich selbst habe es anfangs auch dafür gehalten, bis mir der Vergleich mit der echten *pyrenaica* zeigte, daß es sich um zwei recht abweichende Arten handelt. ♀ $15^{1}/_{2}$, ♂ 17 mm lg. Collum mit 2 durchlaufenden Furchen. Brustschildfurchen 0 + 1 + 1 — Rücken hellgraugelb bis fuchsgelb, nur der Kopf größtenteils braun. Einschnitt an den Brustschildseiten (wie bei *pyrenaica*) sehr deutlich, Tergite mit einer blassen, von der Grundfarbe wenig abstechenden, hellgraubraunen oder blaßgrauen, zerstreuten Sprenkelung, welche am Brustschild sehr schwach, am Analschild am stärksten ist. Analschild im Allgemeinen wie bei *pyrenaica*, aber beim ♀ in der Mitte etwas abgestutzt, vor dem Rande in der Mitte mit schwachem Eindruck, beim ♂ tiefer (als bei *pyrenaica*) nämlich stumpfwinkelig dreieckig ausgebuchtet, hinten steil abfallend, mit 5 Rinnen, deren 3 mittlere breiter und 2 äußerste schwächer sind wie bei *pyr.* Am 19. Beinpaar des ♂ das Syncoxit mit sehr tiefer Ausbuchtung, jederseits ein starker beborsteter Fortsatz, Präfemur innen mit Fortsatzecke. 18. Beinpaar des ♂ mit eingliedrigem Tarsus, kräftiger Endkralle aber ohne Sehne und Krallenmuskel.

Hinsichtlich der *Gonopoden* unterscheiden sich die beiden Arten folgendermaaßen:

rugifera:

Tibia und Tarsus dunkel pigmentiert. Femoralglied außen schräg abgestutzt, am Ende außen kaum vorragend. Oben am Endrand des Femur ein dreieckiges, innen breites Feld, welches von Längsriefen freibleibt und von einem großen Lappenfortsatz abgesetzt ist.

pyrenaica:

Tibia und Tarsus nicht pigmentirt Femur außen mit abgerundetem Höcker nach endwärts stark vorragend, oben am Endrand nur mit schmalem, innen kaum verbreitertem von Längsriefen frei bleibendem Feld und kleinerem Lappenfortsatz.

Bei beiden Arten ist das Femurfeld durch Querfurche von dem gerieften Teil abgesetzt. Im Übrigen vergl. man hinsichtlich der Gonopoden den Abschnitt C III über die Untergattungen.

IX. Über Rhopalomeris und die Glomeriden-Gruppen.

Rhopalomeris n. g.

Im Allgemeinen *Glomeris* ähnlich, aber durch Folgendes unterschieden: Das 6. Antennenglied ist außerordentlich vergrößert, beinahe so lang wie das 3.—5. Glied zusammen. Es ist stark keulenförmig, zugleich oben stark eingebogen und unten gewölbt, am Endrand ungefähr $^{3}/_{4}$ so breit als lang. Hier am Ende befindet sich in einer sehr langen, nämlich die Breite ungefähr um das

Vierfache übertreffenden Gelenkgrube, das 7. Antennenglied, das dementsprechend ebenfalls stark in die Länge gezerrt ist, übrigens nur äußerst kurz und besetzt, (statt der 4 bei den allermeisten Diplopoden vorkommenden,) mit zahlreichen, spitzkugelförmigen Sinnesstiften, welche in der Fläche ziemlich unregelmäßig zerstreut stehen, jeder eingefügt in einen rundlichen Hautbezirk.

Am 18. Beinpaar des ♂ sind die Hüften vollkommen getrennt, stoßen aber in der Mediane an einander. Das zur Vorderhälfte des Brustschild gehörige, unterhalb des Seitenrand-Einschnittes befindliche Hyposchismalgebiet, (welches bei *Glomeris* eine beträchtliche Strecke von der Hinterecke entfernt bleibt) erreicht die Hinterecke, sodaß sein Hinterende in gleicher Linie mit dem Brustschildhinterrande verläuft. (Von unten gesehen ist aber der Spalt zwischen den Tergiträndern des Brustschild bei *Glomeris* viel tiefer.)

An sonstigen Merkmalen, welche *Rhopalomeris* teils von andern *Glomeriden* teils von einigen *Glomeris* unterscheiden, hebe ich Folgendes hervor:

Mentum ungeteilt, Rumpf mit 13 (3 + 10) Tergiten, welche glatt sind wie bei *Glomeris*. Collum mit Randfurche und 2 quer durchlaufenden. 8 Ocellen jederseits deutlich. Bogen der Schläfenorgane nur halb so groß wie die Antennengruben. 17. Beinpaar des ♂ klein, wie bei *Euglomeris*, mit eingliedrigem Tarsus und ohne Krallenmuskeln. 18. Beinpaar ziemlich groß, Telopodite viel größer als die des 17., im Übrigen wie bei *Glomeris*. An den Gonopoden finden sich lange griffelförmige mit starken Borsten bewehrte Borstenträger des Präfemur und Femur wie bei *Euglomeris*, aber ein kräftiger innerer Femoralfortsatz wie bei *Onychoglomeris*, zugleich aber auch in hornartige gebogene häutige Fortsätze ausgezogene Femoral- und Tibiallappen. Der Tarsus ist auffallend nach hinten gekrümmt, mit der gewöhnlichen Krallenborste. Mittlerer Syncoxitlappen stark, mehr als halbkreisförmig, über die flankierenden Fortsätze hinausragend. Letztere etwas beborstet, am Ende mit feiner nach innen gebogener Spitze. Die Telopodite sind hinten durch einen halbkreisförmigen Syncoxitlappen getrennt, vordere Syncoxitplatte mit Naht.

Typische Art: *Rhopalomeris bicolor* (Wood) 1865. Die Stücke des Berliner zoologischen Museums (N. 922 und 2181) gesammelt von Weber, stammen von der „Insel Salanga“ (orientalische Region) der Halbinsel Malacca benachbart.

Hinsichtlich der Art *bicolor* gebe ich noch folgende Notizen: Körper fast 1 cm breit, durchschnittlich 19 mm lg. Rücken größtenteils schwarz. Mittelsegmente mit ($1^1/_3$—$1^2/_3$ mm) breiten gelblichweißen Seitengebieten, welche durch einen hellen Hinterrandsaum verbunden werden. Seiten des Brustschild sehr breit gelblichweiß, das Helle vorn noch beträchtlich erweitert. Analsegment vorn schwarz, hinten und seitwärts breit weißlich, der Hinterrand beim ♂ sehr schwach ausgebuchtet.

Brustschild mit 2 Randfurchen, dahinter fünf durchlaufende, zwischen ihnen 3 und hinter ihnen 2 abgestürzte Furchenlinien, also im Ganzen 10. Seitenlappen der Mittelsegmente mit mehreren Furchen. In den schwarzen Bezirken der Tergite befindet sich jederseits ein queres, braun marmoriertes Feld.

* * *

Die „*Glomeris*“ *bicolor* Wood, 1865 beschrieben in den Proc. Acad. Natur. Sci. Philadelphia S. 172 habe ich im Berliner Museum unter diesem Namen vorgefunden, anscheinend bestimmt von F. Karsch. Augenblicklich liegt mir die Wood'sche Beschreibung nicht vor, aber Pocock sagt von ihr auf S. 291 des „Journal of the Linnean Society“, Vol. XXI London 1889 in seinen „Myriopoda of the Mergui Archipelago“, daß die von Hongkong durch Wood angegebene *bicolor* beschrieben sei „so inadequate that i am unable to say wheter or not it is identical with“ *Gl. carnifex* Poc. — Um nun keinen unnötigen Namen zu schaffen, habe ich den Wood'schen oben angenommen. Pocock hat zu seiner *Glomeris carnifex* eine Abbildung der Gonopoden gegeben, welche nicht besonders deutlich ist. Was an derselben zu sehen ist, stimmt mit *bicolor* mihi überein, nur der Syncoxitmittellappen ragt nicht über die Seitenfortsätze hinweg, ein Unterschied der sich nicht ohne Weiteres auf einen *Pseudomaturus* beziehen läßt. Übrigens wäre es merkwürdig, wenn Pocock die höchst auffallenden Antennen entgangen sein sollten. Die Möglichkeit muß aber in Betracht kommen, da *carnifex* eine dem *bicolor* sowohl sehr ähnliche Zeichnung besitzt, als auch „seven to ten lateral striae“ und ein 18. Beinpaar, welches namentlich auch hinsichtlich der getrennten Hüften mit dem von *bicolor* ganz übereinstimmt. Ob die Femoralglieder einen Fortsatz besitzen, ist nicht zu sagen, weil Pococks Abb. 7 nicht so beschaffen ist, daß man Femorallappen und Femoralfortsatz unterscheiden könnte. Ich vermute also, daß *Glomeris carnifex* Poc. eine verkannte *Rhopalomeris* ist und mit *bicolor* nahe verwandt.

In Annals and Magazine of Natural History 6. Ser. 1889, beschreibt Pocock S. 474 eine *Glomeris concolor* von Borneo mit wenigen Zeilen und sagt daß sie *carnifex* in der Zahl der Streifen ähnlich sei, aber „differs from all the species of the genus in being coloured troughout of a uniform testaceous tint“. Es liegt auf der Hand, daß es sich hier um eine albinistische Aberration von *carnifex* handelt, vorausgesetzt, daß wirklich keine andern Unterschiede vorhanden sind, was nicht so vollkommen sicher ist, da es sich um Tiere verschiedener Länder handelt, Pocock aber nicht einmal durchlaufende, abgekürzte und randständige Furchen unterscheidet.

In den zoolog. Ergebnissen einer Reise in Niederländisch-Ostindien von Dr. Max Weber, Leiden 1894 beschreibt Pocock in den

„Diplopoda from the Malay Archipelago“ S. 323 und 324 eine *Glomeris albicornis* und *Gl. infuscata* beide auf $10^1/_2$ mm Lg. angegeben. Zur letzteren Art gab er auf Taf. XIX drei recht schematisch aussehende Abbildungen, aus denen hervorgeht, daß *infuscata* und *Rhopalomeris* auf keinen Fall in einer näheren Verwandtschaft stehen, denn das 18. Beinpaar besitzt ein Syncoxit und dem 19. fehlen die Borstenträger vollständig, Borsten sind auch nicht angegeben. Dem Femur fehlt der Fortsatz, aber ein schmaler Lappen kommt ihm und der Tibia zu. Vom Brustschild heißt es „marked laterally with from nine to twelfe striae, most of which cross the summit of the plate“. Diese große Streifenzahl, (welche auch bei *albicornis* vorkommt,) spricht, ebenso wie die Zeichnung, dafür daß *infuscata* keine eigentliche *Glomeris* ist und ich vermute, daß auch bei ihr noch Merkmale festzustellen sind, welche einen Platz außerhalb der Gattung *Glomeris* in meinem Sinne anweisen. Sollte sie aber hinsichtlich der Antennen und des Hyposchismalgebietes mit *Glomeris* übereinstimmen, dann würde sie sich von den unten erörterten *Subgenera Euglomeris* und *Onychoglomeris* deutlich unterscheiden durch

1. zahlreichere (4—6) durchlaufende Streifen am Brustschild,
2. den Mangel der Borstenträger an Präfemur und Femur der Gonopoden.

Somit könnte *Glomeris infuscata* Poc. vielleicht der Untergatt. *Haploglomeris* zugestellt werden.[1]) In der Verlängerung des *Hyposchismalfeldes* am Brustschildseitenrande bis zur Hinterecke und in gleicher Richtung mit dem Hinterrande stimmt *Rhopalomeris* überein mit *Glomeridella*, *Typhloglomeris* und *Gervaisia*, am meisten aber mit *Glomeridella*, weil bei *Typhloglomeris* und *Gervaisia* der seitliche Einschnitt weniger deutlich ist. Jedenfalls ist diese verschiedene Beschaffenheit des Brustschild-Seitenrandes bisher nicht gebührend beachtet werden und hinsichtlich seines Wertes zu generischer Unterscheidung überhaupt nicht erkannt.

Glomeridella führt also teilweise zu *Rhopalomeris* über, größtenteils aber nicht und jedenfalls ist die merkwürdige Beschaffenheit der Antennen so auffallend, daß eine besondere Unterfamilie begründet zu werden verdient, nämlich Subfam. *Rhopalomerinae* m. vorläufig mit den Merkmalen der Gatt. *Rhopalomeris*, besonders aber ausgezeichnet dadurch, daß

---

[1]) C. Attems hat 1897 in den Abhandlungen der senckenbergischen nat. Ges., Bd. XXIII, H. III, S. 480 in einem Aufsatze über „Myriopoden“ von Celebes eine *Glomeris kirropesa* beschrieben, von der ihm nur Weibchen vorlagen. Er vergleicht sie hinsichtlich der Farbe mit *marginata*, gibt an „Brustschildseiten mit 6—8 feinen Strichen, von denen mehrere durchlaufen“ und 10 Ocellen bei nur 9 mm Lg. Über die Beschaffenheit der Antennen schweigt er ebenso wie über die Seitenlappen des Brustschildes.

1. das 6. Antennenglied stark keulenförmig gestaltet ist, oben eingedrückt und

2. das 7. Antennenglied mehrmals breiter als lang, mit zahlreichen (über 30) Sinneszapfen besetzt. (Gezählt habe ich bis 36 oder 37.)

* * *

Die Gruppen der *Glomeroidea* sind noch wenig in ihrem gegenseitigen Verhältnis geklärt und der Umstand, daß O. F. Cook und F. Silvestri auf *Gervaisia* und *Glomeridella* gleich besondere Familien (!) aufgebaut haben, hat die Klärung nicht vergrößert. Wenn man in einer Familie, wie bei den *Glomeriden*, noch keine Unterfamilien unterschieden hat, ist es doch höchst unzweckmäßig auf beinahe jede Gattung eine besondere Familie aufzustellen. Die Systematik soll uns doch eine gleichmäßig abgestufte Verteilung der Formen vorführen und brauchen wir ohne zwingende Gründe die systematische Kategorien-Abstufung nicht künstlich unklar zu machen. Auf die Gattungen folgt bei weiterem Kreise zunächst die Unterfamilie und diese dürfen wir erst dann übergehen, wenn sehr bedeutende Bau-Unterschiede uns weiterführen.

O. F. Cook hat in „Brandtia a series of occasional papers on Diplopoda" New York 1896, N. X „An American Glomeroid" S. 45 eine Uebersicht der *Glomeroidea* nach Familien gegeben, gleichzeitig auf eine neue *Onomeris underwoodi* eine Familie *Onomerididae* aufgestellt. Neuerdings beschrieb F. Silvestri einen höchst interessanten *Glomeriden* aus Oberitalien als *Doderia genuensis*[1]) und hat auch auf diesen eine Familie aufgestellt. Ebenso gut könnte ich natürlich auf *Typhloglomeris*, *Typhloglomeridae* und auf *Rhopalomeris Rhopalomeridae* aufbauen und schließlich hätten wir als *Glomeridae* nur noch *Glomeris*. Ich weiß nicht welchen Wert ein ein derartiges Verfahren haben soll! Die wissenschaftliche Aufgabe besteht jedenfalls in etwas Anderem, nämlich im vergleichenden Studium der Organisation der Formen und einer gleichmäßigen systematischen Abstufung derselben nach der Organisation. Gegen die „*Gervaisiidae*" und „*Glomeridellidae*" habe ich schon früher protestiert. Der Unterschied von *Glomeridella* betr. das Fehlen des 13. Rumpfsegmentes kann doch keine Familie begründen, nachdem wir ähnliche Unterschiede in verschiedenen andern Familien bei nahe verwandten Gattungen längst kennen gelernt haben (*Polydesmiden*, *Craspedosomiden*). Neuerdings hat nun H. W. Brölemann[2]) von den Kanaren eine vorläufig allerdings nur im weiblichen Geschlecht bekannte *Glomeris Alluaudi* von nur 4 mm Lg. beschrieben, welche aber jedenfalls „se rapproche des *Glomeridella* s. s. par sa surface ponctuée et pubescente, s' en distingue par le nombre des segments". Die geringe Größe nähert dieses Tier ebenfalls

---

[1]) Annali del Museocivico di Genova, 1904

[2]) Mémoires de la société zoolog. de France, 1900.

Glomeridella. Auf diese Gattung würde ich nicht einmal eine Unterfamilie aufstellen, (geschweige denn eine Familie), weil sie tatsächlich mit *Glomeris* sehr nahe verwandt ist. Was nun die „*Gervaisiidae*“ betrifft, so ist auf das Merkmal des „mentum entire“ oder „mentum divided“ wahrlich kein großer Nachdruck zu legen, denn es handelt sich hier doch nicht um einen wichtigen Organisationsunterschied, sondern lediglich um das Fehlen oder Vorhandensein einer Teilungsfurche. Das Vorkommen von Querrippen und jenen eigentümlichen Cutikularfortsätzen bei *Gervaisia* ist freilich viel bedeutsamer, aber m. E. genügt zur Hervorhebung einer solchen Gruppe vollkommen eine Unterfamilie, solange keine weiteren Organisationsunterschiede aufgefunden sind. Auf einen bedeutsamen Punkt möchte ich allerdings gleich hinweisen, nämlich den Mangel der Wehrsaftabsonderung bei *Gervaisia*, also dem entsprechend Verkümmerung der Rückendrüsen. Dieses negative Merkmal ist eine Anpassung an die Lebensweise dieser kleinen Tierchen vorwiegend im Humus und entspricht außerdem ihrer geringen Größe, bei welcher Sekrettropfen größeren Feinden gegenüber keine Wirkung mehr haben würden. Weil es ein negatives Merkmal ist kann es mich also ebenfalls nicht bestärken in der Auffassung der *Gervaisien* als einer besonderen „Familie“. Die geschilderte Beschaffenheit der *Rhopalomeris*-Antennen ist eine den übrigen *Glomeriden* gegenüber so eigentümliche Organisation, daß man dies jedenfalls eher zu einer Familienbegründung benutzen könnte als jene Merkmale. *Onomeris* besitzt allerdings einige recht eigentümliche Merkmale, sodaß diese nordamerikanische Form vielleicht von den *Glomeriden* getrennt zu werden verdient. Ich kann mir aber vorläufig von derselben keine ausreichende Vorstellung bilden.

Doderia Silv. dagegen ist eine offenkundige allerdings recht eigenartige *Glomeride*, welche als Unterfamilie auch von mir anerkannt wird. Durch die Antennen „articulo sexto obconico ceteris valde crassiore, articulo septimo brevissimo“ zeigt *Doderia* eine Beziehung zu *Rhopalomeris*, aber es heißt in Silvestris Diagnose weiter „articulum octavum obtegente, conis apicalibus sensoriis *quatuor*“. In verschiedenen anderen Merkmalen, namentlich auch dem Besitz von Längskielen der Tergite, Mangel der Augen und Größe weicht *Doderia* von *Rh.* bedeutend ab. Somit unterscheide ich folgende *Glomeriden*-Unterfamilien, welche ich hier aber nur ganz kurz andeute:

A. Antennen mit sehr großer Keule und am Ende zahlreichen Sinnesstiften

1. Subfam. *Rhopalomerinae* mihi.

B. Antennen am Ende mit den gewöhnlichen vier Sinnesstiften . . . . C.

C. Tergite mit Längskielen.

2. Subfam. *Doderiinae* Silv.

D. Tergite mit Querkielen.

3. Subfam. *Gervaisiinae.*

E. Tergite weder mit Quer- noch mit Längskielen.

4. Subfam. *Glomerinae* m.

(Hierhin *Glomeris, Glomeridella* und *Typhloglomeris.*)
(*Onomeridae* als besondere Familie sind weiterhin zu prüfen.)

B. Die Hemianamorphose der Glomeriden (Häutungen).

Sowohl in meiner Bearbeitung der *Chilopoda* in „Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches" als auch in der Arbeit „über die Entwicklungsstufen der Steinläufer, *Lithobiiden* und Beiträge zur Kenntnis der *Chilopoden*" zoolog. Jahrbücher 1905, Suppl. VIII Festschrift für K. Möbius, habe ich die als Hemianamorphose bezeichnete Entwicklungsweise der *Anamorpha* und *Scutigeriden* begründet und ihr die echte Anamorphose der *Diplopoden* gegenübergestellt. In der Arbeit über die Steinläufer machte ich S. 205 bei Bestimmung der echten Anamorphose bereits eine kleine Einschränkung mit Rücksicht auf das von mir in N. 6 und N. 11 der vorn aufgeführten Aufsätze erklärte Vorstadium (Status antecedens), welches bei den *Glomeriden* (wahrscheinlich aber allen *Opisthandria*) vorkommt.

Neuere Untersuchungen haben bei diesen *Diplopoden* ein ähnliches Ergebnis gehabt, wie ich es hinsichtlich der *Chilopoda-Anamorpha* dargelegt habe, d. h. ich konnte noch zwei weitere bisher unbekannt gebliebene, epimorphotische Entwickelungsstufen der *Glomeriden* nachweisen, welche sich zwischen den vollkommen entwickelten Tieren und dem geschilderten Vorstadium befinden. Damit wird aber der Charakter der *Glomeriden*-Entwicklung derartig geändert, daß auch hier von einer eigentlichen Anamorphose nicht mehr die Rede sein kann. Sonach habe ich auch für eine *Diplopoden*-Gruppe das Vorkommen einer Hemianamorphose, bestehend aus einer Reihe von anamorphotischen und darauf folgenden drei epimorphotischen Stufen festgestellt.

R. Latzel hat für *Glomeris* drei Larvenstufen mit 11, 13 und 15 Beinpaaren nachgewiesen, jüngere Tiere sind uns durch vom Rath[1]) bekannt gemacht worden. Genauere und daher wertvolle Beobachtungen verdanken wir neuerdings C. Hennings[2]), welcher in seinen „Bemerkungen über *Glomeris marginata* Villers"

[1]) „Ueber die Fortpflanzung der Diplopoden" und „Zur Biologie der Diplopoden" Ber. nat. Ges. Freiburg i. B. 1890 und 91.

[2]) Zur Biologie der Myriopoden II. Biolog. Centralblatt. Bd. XXV N. 7, April 1904.

zehn Entwickelungsstufen unterscheidet. Aus deren Letztem (mit 15 Beinpaaren) geht nach H. „das Tier in den geschlechtsreifen Zustand über“, was freilich schon mit Rücksicht auf das damals schon bekannte Vorstadium nicht zutreffend ist. Hennings Darlegung der jüngsten Entwickelungsstufen schließe ich mich in der Hauptsache an, sodaß also im Ganzen fünf Larvenstufen, mit 3, 8, 11, 13 und 15 Beinpaaren zu unterscheiden sind Vor dem 1. Larvenstadium will Hennings noch 5 Stufen festsetzen, doch scheint es mir als wenn hier drei genügen könnten und zwar a) älterer Embryo mit „drei gegliederten Beinpaaren und außerdem zwei Paar vom Körper zwar wohl abgesetzter, aber ungegliederter Fußstummel“, b) älterer Embryo mit drei Paar Fußstummeln, c) älterer Embryo mit vier Paar Fußstummeln. Außerdem können diese älteren Abschnitte des Embryonallebens den Stufen der freilebenden oder doch wenigstens von außen Nahrung aufnehmenden Stufen nicht parallel gesetzt werden, da anscheinend ersteren diejenigen abgrenzenden Erscheinungen fehlen, welche für Letztere bestimmend sind, nämlich die Häutungen. Man könnte bei diesen drei von Hennings beschriebenen Formen besser von Unterstufen sprechen, wie ich sie neuerdings auch bei *Chilopoden* dargelegt habe.

Allen Larvenstadien gemeinsam ist ihre Fähigkeit durch eine bevorstehende Häutung eine höhere Zahl von Segmenten, Beinpaaren und Ocellen zu erwerben weshalb wir sie auch als Stufen der anamorphotischen Periode zusammenfassen können. Aus dem letzten Larvenstadium entwickelt sich das Vorstadium, die erste Stufe der epimorphotischen Periode, innerhalb welcher die Weibchen 17 und die Männchen 19 Beinpaare aufweisen. Die epimorphotischen Stufen zeigen auffallende Größenunterschiede. Aber auch bemerkenswerte Farbenunterschiede können vorkommen, doch verhalten sich in dieser Hinsicht die Arten verschieden, sodaß nichts Allgemeines gesagt werden kann. Besondere morphologische Charaktere für die epimorphotischen Stufen liefern uns die Männchen, (bei entsprechender Untersuchung der Vulven vielleicht auch die Weibchen), welche bekanntlich auch allein mit im Dienste der Fortpflanzung stehenden Gonopoden versehen sind. Hinsichtlich der weiblichen Entwickelungsformen muß man sich dann an die sonstigen Merkmale der zugehörigen Männchen halten.

Der Status antecedens ist 1899 im IX. Aufsatz meiner „Beiträge zur Kenntnis paläarktischer Myr.“ Archiv f. Nat. sowohl für *Typhloglomeris* als auch *Gervaisia* nachgewiesen worden. Jetzt wo ich bei *Glomeris* drei epimorphotische Stufen festgestellt habe, erhebt sich natürlich die Frage, ob diese bei jenen beiden Gattungen auch vorkommen und in derselben Weise zu charakterisieren sind wie bei *Glomeris*. A. a. O. S. 224 schrieb ich:

„In der größeren Entwickelung der Hüftauszeichnungen, d. h. der Anhanggebilde des Syncoxit, sind also bei *Gervaisia* die reifen

Männchen dem Schaltmännchen[1]) gegenüber ebenso charakterisiert wie bei *Typhloglomeris*". Besonders betont habe ich das Fehlen der Lamina coxalis (mittlerer Syncoxit-Lappen) der Gonopoden des Vorstadiums. Dieses Merkmal gilt aber vollkommen auch für *Glomeris*, ebenso die geraden oder doch höchstens ganz wenig eingekrümmten Tarsalglieder der Gonopoden.

Die in Abb. 10 des genannten IX. Aufsatzes dargestellten Syncoxitfortsätze von *Typhloglomeris coeca* Verh. zeigen, daß dieselben einem Status antecedens angehören, welcher dem von *Glomeris* entspricht, ob aber Maturus von *Typhoglomeris* dem Maturus senior (wie ich ihn weiterhin darlege) von *Glomeris* entspricht, bleibt unentschieden, solange es nicht sichergestellt ist, ob bei *Typhloglomeris* ebenfalls drei epimorphotische Stufen vorkommen. Im Übrigen aber entsprechen sich *Status antecedens* von *Glomeris* und *Typhloglomeris* auch in sofern als in ihm die Auszeichnungen des männlichen Analschildes (also bei *Typhloglomeris* Fortsätze und bei manchen *Glomeris*, z. B. *multistriata*, *hexasticha* und *formosa* die Auszeichnungen) noch fehlen. Im V. Teile meiner „Diplopoden aus Bosnien, Herzegowina und Dalmatien" Archiv f. Nat. 1898, Taf. VII habe ich in Abb. 7 einen unreifen *Gervaisia*-Gonopod abgebildet. Die schwachen Syncoxitfortsätze sprechen ebenso wie das nahezu gerade Tarsusglied für den Status antecedens, die Lappenfortsätze des Femur und der Tibia aber sind schon ziemlich gross. Gleichwohl ist der Unterschied der Abbildungen 7 und 8 a. a. O. so groß, daß ich 7 für dem Vorstadium, 8 dem Maturus zugehörig betrachten muß.

Status antecedens ist also bei *Glomeris*, *Typhloglomeris* und *Gervaisia* gemeinsam ausgezeichnet durch das Fehlen des mittleren Syncoxitlappen und die beinahe gestreckten Tarsalglieder der Gonopoden. Dazu kommt noch, daß bei *Glomeris* die Tibial- und Femoral-Lappen derselben dem Status antecedens, wie anbei die Abb. 12 und 16 zeigen, noch vollständig fehlen, jedenfalls nicht nach innen vorragen. In Abb. 12 sind nur ganz schwache, abgerundete Vorragungen bei x und x 1 zu erkennen. Auf den derartig charakterisierten Status antecedens, bei welchem auch die etwaigen Analschild-Auszeichnungen noch fehlen, folgen also bei *Glomeris* noch zwei Stufen, ehe das wirkliche Reifestadium erreicht wird. Bei *Glomeris pulchra* und *tirolensis* habe ich diese Stufen genauer verfolgt und mache für *tirolensis* folgende Grössenangaben, welche zunächst für die Männchen gelten, beim Weibchen durchgehends erhöht werden müssen:

Status antecedens	Körperlänge	9—10 mm.
Pseudomaturus	"	11—12 mm.
Maturus junior	"	13—15½ mm.
Maturus senior	"	15½—17 mm.

[1]) Diese Bezeichnung habe ich bekanntlich später für Glomeriden geändert.

Mit den Bezeichnungen der drei letzten Stufen habe ich mich an die bei *Lithobiiden* eingeführten Namen angeschlossen.

Der Status Pseudomaturus ist vorläufig nur für *Glomeris* sicher feststellbar. *Maturus junior* und *senior* unterscheiden sich durch Größe und Pigmentierung, stimmen dagegen überein in der Beschaffenheit der Gonopoden. *Pseudomaturus* nimmt hinsichtlich der Gonopoden eine Mittelstellung ein zwischen *Antecedens* (Abb. 12 und 16) mit unentwickeltem Femoral- und Tibiallappen einerseits und *Maturus junior* (und *senior*) andererseits, wo diese Lappen vollkommen ausgebildet sind (Abb. 1, 2, 17 und 26). Hinsichtlich des Tarsus zeigt *Pseudomaturus* entweder schon die Krümmung wie bei den Erwachsenen, (so bei *tirolensis*, Abb. 20), oder es handelt sich ebenfalls um eine Mittelstellung, (so bei *connexa alpina* Abb. 25), indem der Tarsus stärker gebogen ist als bei *Antecedens*, schwächer aber als bei *Maturus* (Abb. 26). Hinsichtlich der Syncoxitfortsätze schließt sich *Pseudomaturus* ebenfalls an *Maturus* an, indem dieselben ganz oder fast ganz mit denen dieses übereinstimmen, nur der Syncoxitmittellappen muß noch etwas stärker emporgewölbt werden. Bei entwickelten *Glomeris* sind die Tibial- und Femorallappen der Gonopoden stark ausgebildet, Abb. 1 til und fel, indem sie weit nach innen vorragen und einander mehr oder weniger stark genähert sind, bisweilen (Abb. 26) auch ein Stück über einander weggreifen. Bei den meisten *Glomeris* (*Euglomeris*) sind die Femorallappen am Ende noch besonders ausgezeichnet, indem hier ein besonderer Zipfel (x Abb. 26) abgesetzt ist und mehr oder weniger fingerartig nach innen vorragt. Dieser Zipfel kommt ebenfalls nur bei *Maturus senior* und *junior* vor, bei *Pseudomaturus* (Abb. 25) fehlt er oder ist höchstens schwach angedeutet. Auch bleiben hier Femoral- und Tibiallappen deutlich auseinander gestellt, während sie bei den *Maturi* übereinander greifen. Bei *Glomeris tirolensis* besitzt das Femurglied eine bedeutende Erweiterung nach innen (Abb. 17 fpr.), welche auf den Femorallappen in sofern von Einfluß ist, als derselbe eine verhältlich geringe Ausbildung erfährt und jenen Zipfel der *Euglomeris* überhaupt nicht besitzt. Trotzdem unterscheiden sich auch hier die Gonopoden des *Pseudomaturus* (Abb. 20) deutlich von denen des *Maturus junior* (Abb. 17), indem bei Letzteren die beiden Lappen deutlich vorragen, während bei Ersterem der tibiale Lappen nur vorragt, der femorale überhaupt nicht deutlich sichtbar ist.

Maturus senior unterscheidet sich bei *tirolensis*, wie oben schon beschrieben wurde, von allen vorhergehenden Stufen durch die Pigmentirung, mithin sind bei dieser Form *Maturus senior* und *junior* sehr leicht zu unterscheiden. Bei *Gl. pulchra* fand ich bei den epimorphotischen Stufen die hellen Zeichnungen gelb und das dunkle Pigment mehr grauschwarz, während es bei *Maturus senior* tief schwarz ist und die hellen Zeichnungen orangegelb. Die Gonopoden, welche morphologisch bei *Maturus senior* und *junior* ganz oder fast ganz übereinstimmen, pflegen bei denjenigen Arten, bei welchen sie

überhaupt dunkel gefärbt sind, bei *M. junior* entweder gar nicht oder nur schwach pigmentiert zu sein, während sie bei *Maturus senior* stärker verdunkelt sind. Aber vor Allem ist die allgemeine Chitinisierung der Gonopoden von *M. junior* entschieden schwächer als die von *M. senior*, sodaß auch bei Arten mit wenig pigmentierten Gonopoden z. B. *connexa alpina* die Gonopoden des *M. senior* entschieden dunkler erscheinen. Die gestaltlichen Unterschiede können darin bestehen, daß bei *Maturus senior* die Gonopodenendhälften noch stärker gekrümmt sind als bei *M. junior*, (so bei *Gl. formosa*). Dies kann an einer noch etwas stärkeren Krümmung des Tarsus liegen, aber auch daran, daß die *Maturus senior* lediglich eine etwas andere Haltung der Gonopoden aufweisen, indem die den Tarsus und die Tibia bedienenden Muskeln (Abb. 20) stärker contrahiert werden. Dadurch verringert sich gleichzeitig der Abstand von Tibial- und Femorallappen. Bei Arten mit kräftig ausgebuchtetem männlichen Analschild ist dieses Merkmal beiden *Maturus*-Stufen gemeinsam, doch sah ich den Eindruck vor der Ausbuchtung nur bei *Maturus senior*.

Nach C. Hennings Mitteilungen über den letzten Abschnitt der Embryonalentwicklung von *Glomeris* fehlt in dieser *Diplopoden*-Gruppe ein eigentlicher Fötalabschnitt, wie wir ihn von verschiedenen anderen Tausendfüßlern, namentlich *Juliden* kennen[1]. Überhaupt verlassen die *Glomeris* das Ei in einem verhältlich weit gediehenen Zustand, eine Erscheinung, welche mit der eigentümlichen Brutpflege in Zusammenhang steht und zwar dem Umstande, daß jedes Ei von einer besonderen Erdkapsel umschlossen wird, welche nach Hennings Beobachtung „die zum erstenmal von außen aufgenommene Nahrung gewährt." Wir haben also bei den *Glomeriden* zu unterscheiden fünf anamorphotische Larvenstufen und drei epimorphotische Entwicklungsstadien. Hinsichtlich der Zählung der Rückentergite erinnere ich daran, daß der Brustschild als Syntergit des 2. und 3. Rumpfdoppelsegmentes anzusehen ist, weshalb ich die Tergite mit 3 + x zähle.

1.	Larvenstadium	mit	3 Beinpaaren	und	3 + 5 Tergiten,
2.	„	„	8 „	„	3 + 6 „
3.	„	„	11 „	„	3 + 7 „
4.	„	„	13 „	„	3 + 8 „
5.	„	„	15 „	„	3 + 9 „

Das letzte noch fehlende Tergit, welches also zwischen dem 11. und 12. des 5. Larvenstadiums eingeschoben wird, erscheint erst sehr allmählig während der epimorphotischen Periode. Bei *Status antecedens* ist es eine sehr schmale Bogenspange, welche in der Mitte versteckt zu sein pflegt unter dem vorhergehenden Tergit, an

[1] Man vergl. z. B. Newports schöne Untersuchungen in „Philosophical Transactions" 1841 „On the Organs of Reproduction and the Development of the Myriapoda."

den Seiten dagegen als ein schmales Dreieck zum Vorschein kommt (Abb. 14). Bei *Pseudomaturus* wird dieses Tergit auch in der Mitte von außen sichtbar und bei den *Maturi* noch größer. Die epimorphotischen Stufen können kurz folgendermaßen charakterisiert werden:

I. *Status antecedens* (Vorstufe): Größer als die 5. Larve, mit ausgebildetem aber gewöhnlich nur seitwärts sichtbarem, sehr schmalem 12. Tergit. An den Gonopoden des ♂ fehlen die Lappen des Femoral- und Tibialgliedes noch vollständig oder sind jedenfalls im Verhältnis zu denen der Entwickelten sehr schwach, Mittellappen des Syncoxit stets fehlend, Tarsus gerade oder nur wenig gebogen.

II. *Status Pseudomaturus* (Mittelstufe): Größer als *antecedens*, das 12. Tergit stärker und auch in der Mitte deutlich sichtbar. An den Gonopoden sind die Lappen des Femoral- und Tibialgliedes vorhanden, aber entweder noch viel mehr von einander entfernt als bei den Entwickelten oder ragen überhaupt nur teilweise vor. Kommt den betr. Formen am Femorallappen ein besonderer Zipfel zu, so fehlt derselben noch, Mittellappen des Syncoxit deutlich ausgebildet. Tarsus entweder so stark gebogen wie bei den Entwickelten oder entschieden weniger. Gonopoden nicht pigmentiert, ihre Chitinisierung erst gering.

III. *Maturus junior* (Vorreife): Größer als *pseudomaturus*, das 12. Tergit wohl entwickelt. Lappen des Femoral- und Tibialgliedes vollkommen entwickelt, der des Femorale häufig mit besonderem Zipfel. Mittellappen des Syncoxit noch stärker emporragend, Tarsus stark gebogen. Gonopoden nicht oder nur wenig pigmentiert, Chitinisierung noch nicht beendet.

IV. *Maturus senior* (Reife): Größer als *M. junior*, sonst sehr ähnlich, allgemeine Pigmentierung kräftiger, auch an den Gonopoden wenn sie daselbst vorkommt; deren Chitinisierung ist beendet und daher recht kräftig[1]), stärker als bei Vorigem.

* * *

A. Berlese hat in seinem bekannten Tafelwerk Acari, Miriapodi e Scorpioni italiani 1892 im Fasc. LXII N. 1 für *Glomeris marmoratus* C. K. Abb. 4 Gonopoden gezeichnet, welche, wenn sie wirklich ein erwachsenes ♂ beträfen, eine ganz andere Art vorstellen würden, aber Berlese hat eben kein entwickeltes ♂ benutzt, sondern *Status Pseudomaturus.* Ebenso unrichtig sind die LXII No. 10 Abb. 5 für *Gl. multistriata* C. K. gezeichneten Gonopoden, indem sie einem unreifen Stück angehören und auch für dieses nicht ganz zutreffend sind.

[1]) Ich hätte gerne, wie bei den *Lithobiiden*, auch Sexualdrüsen und Sexualzellen der epimorphotischen Stufen einer Untersuchung unterzogen, mußte aber mit Rücksicht auf andere Arbeiten, welche wegen meines bevorstehenden Wegganges von Berlin drängen, vorläufig darauf verzichten.



Abermals, jedoch unter neuen Gesichtspunkten erhebt sich die Frage, ob sich geschlechtsreife *Glomeris* noch häuten können. C. Hennings schreibt a. a. O. S. 255: „Bekanntlich wird nicht nur der Übergang von einem Stadium zum folgenden durch eine Häutung vermittelt, sondern auch die erwachsenen Tiere häuten sich in bestimmten Zwischenräumen .... Als die Zeit der Häutung galten bisher die Sommermonate, d. h. also die Wochen nach der Kopulation oder Eiablage; ich fand aber nun im Dezember vorigen und Januar d. J. nicht eben selten in meinen Terrarien Tiere, die in Häutung begriffen waren resp. diese soeben beendet hatten, ohne daß Kopulation oder Eiablage vorangegangen wären."

Es liegt nach den Mitteilungen über die epimorphotischen Stufen auf der Hand, daß die Häutungen der angeblich „erwachsenen Tiere" eben solche Entwickelungsstufen betroffen haben. Indessen ist die Frage m. E. auch hiermit noch nicht ganz beantwortet, denn es ist nicht ausgeschlossen, daß auch Individuen, welche wirklich das Stadium *Maturus senior* erreicht haben, doch noch eine oder gar mehrere Häutungen durchmachen, wenigstens könnte das für einzelne Variationen oder Aberrationen gelten, welche wie z. B. die zu *hexasticha* var. *quadrimaculata* Latz. gehörige aberr. *aterrima* m. oder die zu var. *mniszechii* Now. gehörige aberr. *barlangligetana* m. sich durch auffallende Größe von der Grundform unterscheiden. Meine Ansicht geht also dahin, daß bei den *Glomeriden* nach Erreichung der wirklichen Geschlechtsreife mit *Maturus senior* gewöhnlich keine Häutung mehr stattfindet, daß aber bei einzelnen Formen, wie z. B. aberr. *aterrima* und überhaupt bei melanistischen Abänderungen mit auffallenden Größendimensionen entweder die wirklich erwachsenen sich noch weiter häuten oder aber diese Formen noch 1—2 epimorphotische Stufen mehr durchmachen als gewöhnlich. Im letzteren Falle würde eine Erscheinung vorliegen, welche der Forma elongata des *Tachypodoiulus albipes* vergleichbar wäre.

C. Vergleichend-morphologische Mitteilungen.

I. Zur Kenntnis der Gliederung und Muskulatur der Beine und Gonopoden.

Bei *Glomeriden* treffen wir vier auffallend verschieden gebaute Formen von Beinen, von denen die hauptsächlichste die der gewöhnlichen Laufbeine darstellt, während die drei andern nur dem männlichen Geschlecht zukommen und als 1. Gonopoden, 2. vordere, 3. hintere Nebengonopoden unterschieden werden sollen. Will man der mangelnden Homologie halber die Kopulationsfüße der *Glomeriden* besonders bezeichnen, so wäre der Name **Telepoden** anwendbar. Die vorderen Nebengonopoden [Neben-Telopoden] sind das 17., die hinteren das 18. und die Gonopoden das 19. umgewandelte Beinpaar der Männchen. Diesen drei Beinpaaren gemeinsam fehlen die

Krallenmuskeln und deren Sehnen, während die Kralle selbst meist als kleiner gekrümmter Dorn oder kurze kräftige Borste erhalten geblieben ist, seltener als deutliche Kralle (*Loboglomeris*). Während an den Nebengonopoden die verkümmerten Krallen die typische Stelle innegehalten haben (Abb. 8 und 9), sind sie an den Gonopoden (vergl. Abb. 1, 2, 12, 16, 17, 20, 25, 26) stets mehr oder weniger deutlich nach oben herumgerückt, weil sie bei der zangenartigen Betätigung der Gonopoden sonst hinderlich sein würden. Während das Fehlen der Krallenmuskeln bei Gonopoden und hinteren Nebengonopoden keine Ausnahme erfährt, konnte ich für die vorderen Nebengonopoden und zwar an der Hand sämtlicher epimorphotischer Stufen neuerdings für *Glomeris tirolensis* eine sehr bemerkenswerte Abweichung feststellen. Schon R. Latzel schildert auf S. 97 seines Handbuches die betr. Gebilde in folgender Weise: „das 17. Beinpaar des Männchens ist nur unbedeutend kleiner als die übrigen Beine und weicht auch in der Form von diesen kaum ab, während das 18. Beinpaar sehr klein und 5 gliedrig ist." Die Größe dieses 17. Beinpaares und Zweigliedrigkeit seines Tarsus ist Latzel also nicht entgangen; den wichtigsten Umstand aber erwähnt er nicht. Dieses 17. Beinpaar (Abb. 21) besitzt nämlich typische, große Endkrallen und zu denselben zieht eine starke Sehne, welche von zwei Krallenmuskeln km und km1 bedient wird, entsprechend dem Verhalten der typischen Laufbeine. Obwohl ich diese beiden Krallenmuskeln, welche aus der Tibia und dem 1. Tarsale kommen, bereits zweimal (für *Glomeris* und *Typhloglomeris*) beschrieben habe und zwar in No. 2 und 12 der vorn aufgeführten Aufsätze, gibt F. Silvestri in Abb. 331 seiner schätzenswerten aber leider auch fehlerreichen Diplopoden-„Anatome" (Acari Miriapodi, Scorpiones, Vol. I. Portici 1903) für *Glomeris connexa* nur einen Krallenmuskel an. Im Folgenden werden wir diese und andere abweichende Charaktere der *Glomeris tirolensis* auch systematisch zum Ausdruck bringen.

Daß die in meinen Arbeiten über Tracheaten-Beine betonte Unterscheidung von direkten und Brückenmuskeln (vergl. vorn den Aufsatz N. 12), auch bei Betrachtung der morphologisch verschiedenen Beine der *Glomeriden* von Wichtigkeit ist, erkennt man an den Brückenmuskeln b 1 und b 3, welche in übereinstimmender Weise (einmal Coxa und Präfemur, sodann Femur und Tibia durchziehend) an Laufbeinen, Gonopoden, vorderen und hinteren Nebengonopoden (Abb. 8, 11, 12, 16, 17, 20, 21) angetroffen werden[1]). Trotz grosser funktioneller und gestaltlicher Unterschiede herrscht also dieselbe oder sehr ähnliche Muskelverteilung. *Glomeris montivaga* Faes schließt sich nahe an *tirolensis* an, aber das 17. Beinpaar zeigte sich leider bei

[1]) Die vergleichend-morphologische [und unter Umständen auch systematische] Bedeutung derartiger Gliedmaßen-Muskeln wurde bisher offenbar nur von denjenigen angezweifelt, welche auf diesem Gebiete über keine eingehenden Erfahrungen verfügen!

beiden Stücken des Berliner Museums, welche ich untersucht habe, defekt. Das Femorale reicht bis zum Außenrand der Hüfte, angelegt nach außen, aber die folgenden Glieder sind abgebrochen. Bei allen andern daraufhin untersuchten *Glomeriden* fand ich das 17. Beinpaar des ♂ stark verkleinert, den Tarsus eingliedrig, die Kralle abgeschwächt [am stärksten noch bei *Loboglomeris*], ohne Krallensehne und Muskeln.

Hinsichtlich der Gonopoden verdienen die von mir als Femoral- und Tibiallappen bezeichneten Gebilde noch eine besondere Erwähnung (Abb. 1 und 2). Es handelt sich hier nicht um eigentliche Fortsätze dieser Glieder sondern um Fortsätze oder Ausstülpungen der Zwischenhäute, einmal zwischen Femur und Tibia (fel), sodann zwischen Tibia und Tarsus (til). Man erkennt das leicht sowohl an der Weichheit dieser Fortsätze, als auch dem Umstande, daß sie sich tatsächlich an die Zwischenhautstreifen anschließen. Außerdem beweist es die Struktur. Während nämlich die Wandung der Glieder selbst von zahlreichen Porenkanälen durchsetzt wird (Abb. 6 β), fehlen dieselben an den Zwischenhäuten und ihren Fortsätzen vollständig und findet man statt dessen eine sehr feine Struktur, welche bald mehr wellenartig (α) bald mehr wärzchenartig (γ) erscheint. Letzteres bemerkte ich besonders an der Haut zwischen Präfemur und Femur. Der große Femoralfortsatz (fpr. Abb. 17 und 20) an den Gonopoden von *tirolensis* (und *montivaga*) ist an seinen Porenkanälen leicht als Gliederweiterung zu erkennen und darf mit dem Femorallappen fel nicht verwechselt werden. Die Kleinheit des Letzteren bei *tirolensis* ist natürlich die Folge des Femoralfortsatzes.

Auf die Nomenklatur der Beinglieder brauche ich hier nicht weiter einzugehen, nachdem ich in dem unter N. 12 genannten Aufsatze und in andern [in Nova Acta der kais. Akademie in Halle 1903 und Archiv f. Nat. 1904 veröffentlichten] Arbeiten mich eingehend über diesen Gegenstand ausgesprochen habe.

II. Hüften und Sternite.

Das Verhältnis von Hüften, Sterniten und Pleuralgebilden bietet bei *Opisthogoneuten* zahlreiche Schwierigkeiten, während die entsprechenden Verhältnisse bei *Diplopoden*, wenigstens an den Segmenten mit gewöhnlichen Laufbeinen, viel einfacher liegen. Schwierigkeiten mannigfacher Art können freilich auch hier entstehen, wenn es sich um Segmente mit metamorphisierten Anhängen handelt.

Jedenfalls ist die Natur der Hüften an den Laufbeinen der *Diplopoden* so scharf ausgeprägt und so leicht zu erkennen, daß es einigermaßen rätselhaft erscheint, wie F. Silvestri diese Basalglieder der *Diplopoden*-Beine in seiner genannten Arbeit „Classis Diplopoda. Vol. I. Anatome" 1903 als „Subcoxa" erklären kann

(z. B. S. 110 und 126). Diese Subcoxa, welche von R. Heymons 1899 in „Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rhynchoten“ (Nova Acta, Halle, kais. deutsche Akademie) zuerst aufgestellt wurde, ist schon mehrfach irrtümlich angewandt worden. In anderen Fällen haben die betr. Autoren aber wenigstens die Grundeigentümlichkeit der Subcoxa als flächenhaften Gebildes berücksichtigt, während Silvestri diese Bezeichnung fälschlich auf ein Gebilde anwendet, welches hohlkörperartig und zwar meistens mehr oder weniger cylindrisch beschaffen ist. Obwohl außerdem bisher noch Niemand im Ernst an der Hüftnatur der Grundglieder der *Diplopoden*-Beine gezweifelt hat, gibt Silvestri für seinen Gebrauch dennoch keine Begründung. Wichtige Charaktere der *Diplopoden*-Hüften liegen ferner darin, daß sie gelenkig im Sternit sitzen und ventromedian von den Stigmen, beides Eigentümlichkeiten, welche absolut nicht auf die mit Subcoxa bezeichneten Gebilde der *Hexapoden* passen. Als Subcoxa sind überhaupt pleural gelegene Sklerite bezeichnet worden, was doch ebenfalls für die Diplopoden-Beingrundglieder nicht gilt. Da gerade die Klarstellung von Coxa und Sternit für die vergleichende Morphologie von größter Wichtigkeit ist, kann es nicht gebilligt werden, daß an diesen Begriffen in willkürlicher Weise gerüttelt wird. Das ist aber um so schlimmer, wenn es in einem Buche geschieht, welches als ein italienisches Handbuch gelten will und dann die unrichtige Bezeichnung nicht einmal gleichmäßig durchführt. So hat Silvestri in seiner Abb. 171 als **a**, d. h. „subcoxa“ das **2.** Beinglied von *Glomeris* bezeichnet, während in Abb. 217 (und 218) das **1.** Beinglied als „subcoxa“ figuriert. Außerdem ist in Abb. 218 das Beingrundglied einigermaßen richtig angedeutet, während es in Abb. 171 mit einem Sternitstück verwachsen gezeichnet ist. In Abb. 170 werden von *Glomeris connexa* Hüften und Sternitstücke gemeinsam ganz ausdrücklich mit „λ λ lamine pedigere“ d. h. Sternit bezeichnet, sodaß sich also in demselben Buch neben einander zwei verschiedene Auffassungen finden, beide unrichtig!

In dem Aufsatze N. 2 habe ich bereits 1895 einen besonderen Nachdruck darauf gelegt, das Verhältnis der Hüften und Sternite der *Glomeriden* klar hervortreten zu lassen und habe dort auch bereits geschrieben, daß die Stigmen nahe der Außenecke der Hüften, aber im Bereich der Sternite liegen, welche letzteren, in von anderen *Diplopoden* abweichender Weise, in zwei getrennte Teile auseinander gedrängt sind. Silvestri teilte seinen Lesern, statt meine betr. Mitteilungen sich anzusehen, einfach mit (S. 8), daß „quasi tutte le osservazioni del Verhoeff intorno all' anatomia dei Diplopodi siano poco esatte e molto spesso affatto erronee“ [1]).

[1]) Es ist wohl selten in einer derartig sensationellen Weise gegen einen wissenschaftlichen Fachgenossen Stimmung gemacht worden! Zu Gunsten Silvestris möchte ich aber immerhin geltend machen, daß er als Italiener die deutschen Arbeiten oft nicht genügend verstanden und dann eilig überflogen hat.

In Silvestris Abb. 170 und 171 tritt weder das Verhältnis von Sternit und Coxa richtig hervor, noch kann man sich über die Lage der Stigmen eine klare Vorstellung machen. — Eine weitere Beziehung von Coxa und Sternit der *Glomeriden* betreffend ihre gelenkige Verbindung (vergl. anbei Abb. 18 und 22), ist bisher unbekannt geblieben. Die *Glomeriden*-Hüften erscheinen, in Anpassung an das Kugelvermögen des Körpers, in der Richtung von vorn nach hinten stark zusammengedrückt, also als abgeplattete Cylinder, an welchen man grundwärts einen vorderen und einen hinteren Rand unterscheiden kann (Abb. 18 r und r 1), die im Vergleich zu den Hüften mehr nach außen gelegenen Sternithälften sind annähernd dreieckig und bilden mit den Hüften je zwei Gelenkstellen, deren eine (g Abb. 18 und 22) sich außen am Hüftgrunde, deren andere sich am basalen Hüftvorderrande r 1 nahezu in der Mitte befindet. (g 1). Der Rand bildet ein Zäpfchen und außen davon ein Grübchen, in welches eine Spitze der Sternithälfte greift, welche verstärkt wird durch eine Leiste der mit ihr verwachsenen Tracheentasche. Über die Tracheentaschen und ihre Muskeln habe ich mich bereits in N. 2, 1894 ausgesprochen. Hier möchte ich, im Anschluß an das über das 17. Beinpaar der Männchen von *Glomeris tirolensis* Gesagte, feststellen, daß diese Form, ebenfalls abweichend von den übrigen *Glomeris* neben dem 17. Beinpaar Stigmen und Tracheentaschen (nebst Tracheen) besitzt, daß aber die Tracheentaschen nicht die Größe der typischen Tracheentaschen erreichen. Ferner vermißte ich an ihnen den nach außen ziehenden Tracheenast, während eine kräftige Muskulatur das proximale Gebiet der Tasche besetzt hält. In diesem Bereich zeigt die Wandung keine Spiralverdickung, sondern unregelmäßige mäandrische Verdickungslinien. Unter den Muskeln erwähne ich den, welcher direkt zum hinteren Grundrande r der Hüfte zieht und den Brückenmuskel bmt, welcher als Extensor des Telopodit dient.

Das von mir als Trochanter der *Diplopoden* bezeichnete Glied (vergl. vorn, N. 12) fehlt den *Glomeriden*. Die eigentümlichen Gelenkknöpfe aber, welche vorn und hinten zwischen Coxa und Telopodit sowohl als auch Präfemur und Femur vorkommen, sind auch bei *Glomeriden* gut ausgeprägt.

Es könnte sich die Frage erheben, ob nicht die von mir als Sternithälften aufgefaßten Teile „Subcoxa“ sein könnten. Das ist aber ausgeschlossen, weil diese Teile, in Übereinstimmung mit anderen *Diplopoden* die Stigmen und Tracheentaschen tragen und weil sonst ja auch gar keine Sternite vorhanden wären.

In meiner Arbeit „über die Entwicklungsstufen der Steinläufer, *Lithobiiden*“ habe ich dargelegt, daß die Subcoxa von Heymons nur einen Teil des als Protopleurium zusammengefaßten Pleuralgebietes darstellt. Als Pleuralgebiet haben wir aber bei *Glomeriden* das Gebiet zwischen Sternithälften und Tergitspangen aufzufassen, welches bekanntlich größtenteils von einheitlichen Pleuriten (P. Abb. 18) erfüllt wird, die durch Muskeln mit den beiden Nachbarn

verbunden sind. F. Silvestri hat diese Pleurite a. a. O. als „Paratergite“ aufgeführt, ohne sich das was Heymons mit Paratergit bezeichnet hat, näher anzusehen, denn die wirklichen Paratergite sind Ausgestaltungen der Tergite, welche oberhalb des Pleuralgebietes liegen, bei *Glomeriden* aber überhaupt nicht vorkommen. Eher könnte von *Paratergiten* bei denjenigen *Diplopoden* gesprochen werden, welche wie *Polydesmus* und *Atractosoma*, flügelartige Seitenteile besitzen. Indessen sind die Segmente der *Opisthogoneata* und *Progoneata* von so abweichender Beschaffenheit, daß es von vornherein noch nicht zu sagen ist, ob überhaupt bei *Diplopoden* Gebilde vorkommen, welche man mit den Paratergiten der *Hexapoden* und *Chilopoden* homologisieren kann. Als sicher aber hat zu gelten, daß von einer „Subcoxa“ bei den *Opisthandria* jedenfalls nicht die Rede sein kann.

Das Bestreben zu homologisieren ist innerhalb natürlicher Gruppen erwünscht und berechtigt, es kann aber in bedenklicher Weise ausarten, wenn die Grenzen natürlicher Gruppen auf den Schwingen der Phantasie überflogen und Homologisirungen dann der Natur aufgezwungen werden, wie es so oft bei denjenigen geschieht, welche den Begriff „Arthropoda“ als „natürliche Einheit“ um keinen Preis fallen lassen wollen, obwohl er längst erledigt ist.

Das 17. Beinpaar der Männchen vermittelt den Übergang von den gewöhnlichen Laufbeinen zum 18. Beinpaar, indem es sich Letzterem meist in der Kleinheit und dem Mangel der Kralle und deren Muskeln anschließt, aber im typischen Verhalten der Hüften den Laufbeinen, ebenso im Vorkommen eines 2. Tarsale, einer Kralle und deren Muskeln bei einzelnen Formen. Die Hüften des 17. Beinpaares sind also stets vollkommen getrennt, während am 18. stets ein deutliches Syncoxit zu beobachten ist (Abb. 8). Die Hälften des Syncoxit können durch eine Bucht oder einen Winkel von einander abgesetzt werden, bisweilen kommt auch eine mehr oder weniger unvollständige Mediannaht vor. Die Bucht des Syncoxit am 18. Beinpaar ist von höchst verschiedenartiger Gestalt, systematisch aber wenig verwertbar, weil sie selbst bei ein und derselben Varietät bedeutende individuelle Verschiedenheiten zeigt, wie ich z. B. für *hexasticha* var. *szeklerana* m. in Abb. 7 a, b, c angegeben habe. In c ist die mediane Verwachsung durch eine tiefe Einbuchtung und zwei unregelmäßige Knöpfchen daneben angedeutet. Wichtiger ist die Beschaffenheit des äußeren Abfalles der die Tastborste tragenden Coxalhöcker, indem diese äußere Partie meist einfach gerade oder abgedacht verläuft, während sie bei *Gl. formosa* etwas verbreitert ist (Abb. 4 und 8) und bei *Maturus senior* ein kleines Zahneckchen besitzt (Abb. 3).

Die Verwachsung des Syncoxit der Gonopoden ist stets eine vollständige, findet ihren Ausdruck aber, von den paarigen Gebilden abgesehen, bei *Status antecedens* durch den Mangel des Mittellappens und bisweilen auch eine Mediannaht, wie in Abb. 12 ersichtlich,

während bei den Erwachsenen (Abb. 1) zwar keine eigentliche Naht wohl aber eine tiefe mediane Rinne zu bemerken ist, neben welcher sich Muskelleisten befinden. Trotz des großen Unterschiedes zwischen 18. und 19. Beinpaar in Funktion, Gestaltung und Größe besteht doch eine bemerkenswerte Ähnlichkeit des Syncoxit auch darin, daß oben im Körperinnern die seitlichen Teile des Syncoxit stark emporragen, mit Rücksicht auf die das Telopodit bedienenden Muskeln, während die Mitte tief eingesattelt ist zur Aufnahme des zugehörigen Bauchmarkganglions. (Vergl. Abb. 1, 8, 12, 16 und 20.) Die Syncoxitfortsätze zeigen bei Formen deren Gonopoden sonst übereinstimmen bisweilen kleine aber bemerkenswerte Unterschiede, welche sich besonders beziehen auf ein Endläppchen und ein Nebenspitzchen desselben. Bei *Gl. pulchra* (Abb. 15 und *connexa alpina* (Abb. 23) fand ich das Nebenspitzchen stets stark entwickelt, während ich bei allen auf ihre Gonopoden hin untersuchten *hexasticha*-Formen ein schlankes Endläppchen (Abb. 19) und ein kleines Nebenspitzchen beobachtet habe. Bei *Gl. formosa* (Abb. 24) dagegen fehlt das Spitzchen oder ist höchstens schwach angedeutet.

Die Verbindung der Gonopoden mit dem Rumpf ist recht eigentümlich und zeigt sich die Vorder- und Hinterfläche mit Rücksicht auf Syncoxit und Präfemur sehr verschieden beschaffen. Das Syncoxit ist nämlich nur in seinen endwärtigen Teilen (hinter der Linie xx der Abb. 1) hohlkörperartig, weiter grundwärts dagegen flächenhaft und zwar nur an der Vorderseite. Es hängt dies zusammen mit der allgemeinen Lage der Gonopoden und ihrer Haltung bei der Copula. Von hinten und oben werden sie nämlich durch den Analschild geschützt und indem sie vorgestreckt werden richten sie sich nach hinten herüber unter stark schräger Neigung, sodaß die Vorderseite der Unterfläche genähert wird. Bei der aktiven Haltung der Gonopoden ist also ihre vordere Wurzel viel mehr offengelegt als ihre hintere und dem entspricht das über das Syncoxit Gesagte. Die große Syncoxitplatte besitzt in der Mediane und besonders am obersten (innersten) Teile derselben Leisten für Muskeln, während eine rippenartige Leiste sich mehr außen befindet (y Abb. 1) und mit ihrem Ende den vorderem Gelenkknopf zwischen Coxa und Telopodit verstärkt. Eine andere, ebenfalls rippenartige Leiste befindet sich vorn am Grunde des Präfemur. Die besondere Stärke des vorderen Coxotelopoditgelenkes findet ihre Erklärung in dem vollständigen Fehlen der hinteren entsprechenden Gelenke und das Fehlen dieser erklärt sich wieder aus dem geschilderten Bau des Syncoxit. Mit Rücksicht auf die Gelenke zwischen Coxa und Telopodit hat die Bewegung in einer Richtung parallel der Sagittalebene und zwar drehend von vorn nach hinten (und umgekehrt), gestützt durch die einheitliche feste Syncoxitplatte, derartig die Bewegung von außen nach innen überwogen, daß die hinteren Coxo-Telopoditgelenke unter der Voraussetzung einer Verstärkung der

vorderen überflüssig geworden sind. Wie geschildert fehlt auch tatsächlich die hintere Wand des Syncoxit im basalen Teile, während das Präfemur hinten ebenfalls nicht den Abschluß eines normalen Cylindergliedes zeigt, sondern die Grundhälfte der Hinterwandung verloren hat. Die Leibeshöhle steht daher mit dem Telopodit nicht wie gewöhnlich durch Vermittelung der Hüften in Verbindung sondern mündet bereits in das Präfemur, daher denn die kräftigen Tracheen, welche die Gonopoden versorgen teils in das Syncoxit teils in das Präfemur einmünden. Die Gonopoden erscheinen also im Ganzen genommen von hinten nach vorne am Grunde schräg abgeschnitten. Vom Rande der hinteren Verkürzung wird die Verbindung mit dem Analschild durch das teilweise häutige Analfeld dargestellt. Auf das Syncoxit folgen bekanntlich hinten keine Gliedmaßen mehr, daher werden die Gonopoden durch die Verbindung basaler Muskeln mit den vorhergehenden Beinen ebenfalls nach hinten herübergezogen.

III. Die Untergattungen von Glomeris.

△ Analschild hinten, namentlich beim ♂ stark abschüssig und mit 3—5 beim ♂ starken, beim ♀ viel schwächeren, flachen Rinnen. Gonopoden mit sehr großem Femoralglied, welches außen stark und innen ebenfalls deutlich lappenartig erweitert ist. Die obere (hintere) Femurfläche mit zahlreichen, gedrängten Längsfurchen, welche in der Mitte am stärksten sind. Präfemur und Femur mit mit großem, borstentragenden Griffel. Mittellappen des Syncoxit tief halbkreisförmig ausgebuchtet, dahinter und zwischen den Telopoditen ein auffallend weites, ausgehöhltes Feld, welches nach hinten, ohne tiefe Faltentasche in die präanalen Wülste übergeht. Dieselben zeigen beim ♂ einen auffallend erhobenen Mediankiel und jederseits ein plattes, wulstiges, erhobenes Kissen. 17. Beinpaar des ♂ wie bei *Euglomeris*, aber Krallen deutlicher. Collum und Brustschild wie bei *Euglomeris*.

1. Untergatt. *Loboglomeris* m.
(Typische Arten *Gl. pyrenaica* Latz. und *rugifera* n. sp.).

△△ Analschild hinten ohne Rinnen. Gonopoden am Femur nicht gleichzeitig außen und innen erweitert, die obere Fläche ohne Längsfurchen. Syncoxit hinten steil abfallend, durch tiefe, faltenartige Tasche vom präanalen Feld scharf getrennt . . . .
A, B, C, D.

A. Femoralglied der Gonopoden mit sehr großem Innenfortsatz. Borstenträger an Präfemur und Femur entweder nur als sehr kleines Zäpfchen entwickelt oder ganz fehlend. 17. Beinpaar der Männchen etwas kleiner als die benachbarten Laufbeine, mit zweigliedrigem Tarsus, typischen Krallen und Krallenmuskeln, neben

den Hüften mit Stigmen und Tracheentaschen. Brustschildfurchen vorhanden. 2. Untergatt. *Onychoglomeris* mihi.

(Typische Arten *Gl. tirolensis* Latz. und *montivaga* Faes.)

B. Femoralglied der Gonopoden ohne Innenfortsatz. Borstenträger an Präfemur und Femur nur als kleines Zäpfchen entwickelt. 17. Beinpaar der Männchen viel kleiner als die vorhergehenden Laufbeine, mit eingliedrigem Tarsus, schwachen Krallen und ohne Krallenmuskeln, neben den Hüften ohne Stigmen und ohne Stigmentaschen. Brustschildfurchen vorhanden.

3. Untergatt. *Haploglomeris* m.

(Typische Arten *Gl. multistriata* C. K. und *occultocolorata* Verh.)

C. Wie *Haploglomeris*, aber die Borstenträger der Gonopoden am Femur und besonders Präfemur als große, fingerförmige Griffel entwickelt. Collum außer der Vorderrandfurche mit zwei Querfurchen, deren hintere in der Mitte nicht selten unterbrochen ist. Brustschild, außer der Randfurche, mit Furchen von verschiedener Länge und Zahl. Seitenrandeinschnitt stark, der unter ihm befindliche Lappen (Hyposchismafeld) ist groß und ragt (von außen gesehen) weit nach unten vor. 4. Untergatt. *Euglomeris* m.

(Hierhin *Gl. hexasticha* Bra. *connexa* C. K. und überhaupt die große Mehrzahl der bekannten Arten.)

D. Wie *Euglomeris*, aber Collum außer der Vorderrandfurche mit nur einer Querfurche, welche in der Mitte erloschen sein kann. Brustschild außer der Randfurche ganz ohne Furchen. Seitenrandeinschnitt schwächer, der unter ihm befindliche Lappen ist klein und ragt nach unten weniger vor, sodaß die Seitenrandlinie vor und hinter dem Einschnitt einen gleichmäßig geschwungen Bogen bildet. 5. Untergatt. *Xestoglomeris* m.

(Typische Art *Gl. dorsosanguine* n. sp.)

(Vergl. auch oben die 6. Untergatt. *Trichoglomeris* m.)

Anmerkung: In Müllers Archiv für Anatomie und Physiologie veröffentlichte 1837 J. F. Brandt „Beiträge zur Kenntnis des inneren Baues von *Glomeris marginata*“, S. 320—327, dazu eine Tafel. Brandt schildert u. A. die dorsalen und pleuralen Rumpfmuskeln und weist ganz richtig darauf hin, daß die Streckung des Tieres durch die Kontraktion der dorsalen, geraden und schrägen Muskeln erfolge. Er sagt: „Durch ihre Kontraktion werden die Gürtel einander genähert, durch ihre Expansion von einander entfernt.“ Als Verbindung zwischen Pleuriten und Tergitseiten beschrieb er drei Muskeln, welche „Antagonisten“ der dorsalen schrägen Längsmuskeln sein sollen. Teilweise sind sie das auch, aber gleichzeitig und vor Allem wirken diese Seitenmuskeln als Emporzieher der ventralen Körperabschnitte. Letztere, also namentlich die Sternithälften und Hüften sowie die Tracheentaschen hat Brandt nicht näher studiert, daher ist ihm der Vorgang des Zusammenkugelns der *Glomeris* nur nach der negativen Seite,

dem Entrollen, klar geworden, während ihm die positive Seite, das Zusammenrollen der Erklärung nach unbekannt blieb, denn die zum Zusammenrollen führenden Muskeln sind in erster Linie diejenigen, welche als Longitudinalmuskeln zwischen den Tracheentaschen und als Schrägmuskeln zwischen Tracheentaschen und Pleuriten ausgespannt sind.

(Vergl. meinen oben angeführten Aufsatz N. 2.)

D. Zur Biologie der Glomeriden.

I. Ernährungsweise, Aufenthaltsorte und Sommerschlaf.

Über die Ernährungsweise der *Diplopoden* und speziell der *Glomeriden* ist bisher erst sehr wenig bekannt gemacht worden. Man wußte nur im Allgemeinen, daß sich *Glomeriden* von welken Blättern und andern vegetabilischen Stoffen nähren, aber genauere Untersuchungen sind mir nicht bekannt geworden. Erst ganz kürzlich hat C. Hennings[1]) in seinen „Bemerkungen über *Glomeris marginata* Villers" sich dahin ausgesprochen, daß „*Glomeris*, wenigstens die von (ihm) gehaltenen Deister-Exemplare nur von trockenen Buchenblättern lebten und jede andere Nahrung verschmähten." Ich vermute, daß Hennings mehr das Welke als das Trockene der Buchenblätter hat betonen wollen, denn ob sie vollkommen ausgetrocknetes Falllaub nehmen würden, wenn ihnen mäßig feuchtes zur Verfügung steht, will ich dahingestellt sein lassen. Wichtiger ist es zu betonen, daß ich *Glomeris marginata* am Rhein an sehr verschiedenen Plätzen beobachtet habe, an denen ihnen Buchenlaub überhaupt nicht zur Verfügung steht. In einem Birkenwäldchen auf dem Venusberge bei Bonn habe ich diese Art mehrere Jahre wiederholt zahlreich angetroffen und fand sie unter dichten Lagen von welken Betula-Blättern (und Fruchtkörpern), welche ihnen offenkundig zur Nahrung dienten. Auch unter Eichenlaub ist *marginata* anzutreffen, überhaupt dürfte sie das Laub unserer meisten Waldbäume zu ihrer Ernährung gebrauchen. Laub verlangt sie allerdings und wenn man sie an Plätzen treffen sollte, wo ihr dies nicht zur Verfügung steht, dann wird sie dort nur durch irgend welche Zufälligkeiten hingekommen sein. *Glomeris marginata* ist Wald-Laubtier. Dies gilt aber durchaus nicht für alle andern *Glomeriden*-Arten vielmehr ist die Ernährungsweise eine recht verschiedene, aber verschieden im Zusammenhang mit den Aufenthaltsorten der einzelnen Formen. Das rechte Verständnis für die Verschiedenheit der Ernährung gewinnt man also am besten bei Untersuchung des Darminhaltes von Tieren, welche man in freier Natur selbst gesammelt und beobachtet hat. Wenn auch der Fund eines Tieres an gewissen eigenartigen Plätzen, z. B.

[1]) Biologisches Centralblatt, April 1904 Leipzig.

im Humus, auch schon darauf hinweist, daß das betr. Tier sich von Humus nährt, so ist doch erst die mikroskopische Prüfung des Darmes geeignet uns vollkommene Klarheit zu geben. Ich habe nach dieser Richtung keine Spezialarbeit liefern wollen, aber an der Hand einiger interessanter Fälle, für deren Auswahl mir meine Beobachtungen in freier Natur maaßgebend waren, glaube ich doch zeigen zu können, daß die Ernährungsweise eine recht verschiedene ist und im Zusammenhang steht mit der natürlichen jeweiligen Umgebung:

1. *Glomeris connexa alpina* aus der Kalk-Tatra, gefunden im Nadelwald: Hauptnahrung Moose. Im Enddarm fand ich eine große Menge Blatt- und Stengelstückchen, teils bräunlich, teils hellgrün gefärbt, teils aus prosenchymatischen, teils aus parenchymatischen Zellen zusammengesetzt, dazwischen Coniferenpollen und Körperchen, welche Sporen zu sein scheinen. Sandkörnchen beinahe fehlend, nur hier und da mal ein ganz vereinzeltes. — Nach Regen habe ich tatsächlich diese Form mehrfach von Moospolstern gesammelt.

2. *Gl. formosa* von demselben Walde, aber durchschnittlich nach Regen mehr an Stämmen laufend, teils lebenden Nadelhölzern, teils an abgestorbenen morschen Stucken: Keine Moosblättchen, statt dessen aber einige verzweigte Zellstränge, welche offenbar jungen Moospflänzchen angehören, hauptsächlich aber braune Klümpchen, an denen hier und da Zellen pflanzlichen Gewebes zu erkennen sind, außerdem zahlreiche aus kugeligen an einander gereihten Zellen bestehende und teilweise verzweigte Pilzfäden (Schimmelpilze), sowie Coniferenpollen und Sporen. Sandkörnchen beinahe fehlend, nur hier und da mal ein einzelnes.

3. *Gl. pustulata* aus dem Eggental bei Bozen. Lebt dort in großer Menge und wandert ganz frei an den steilen Porphyrwänden, namentlich an Stellen, welche durch rieselndes Wasser feucht gehalten sind. Im Übrigen lebt das Tier in der Nachbarschaft auch unter Steinen oder in Felsspalten.

Im Enddarm fand ich teils Überreste von Phanerogamen-Blättern, an denen selbst die Spaltöffnungen noch sehr deutlich waren, teils sehr langgestreckte sklerenchymatische Fasern. Dazwischen zahlreiche Sandkörnchen der verschiedensten Größe. Im Mitteldarm fanden sich dieselben Dinge, außerdem Pollenkörner und die Sandkörnchen in einer geradezu erstaunlichen Masse von sehr verschiedener Größe und herab bis zu den winzigsten punktartigen Körnchen (b. 275 f. Vergrö.), außerdem nicht wenige Pilzsporen und eigentümliche rötliche, rundliche Gebilde verschiedener Größe (Parasiten?), welche im Enddarm nur sehr spärlich vertreten sind. Zahlreiche rundliche und ebenfalls rötliche Sporen finden sich teils isoliert, teils in den größeren Mutterzellen.

4. *Gl. pulchra* von waldlosen, nur mit Gestrüpp hier und da bestandenen Plätzen der petraischen, karstigen Herzegowina, wo Sommerhitze und lang anhaltende Dürre einen mit entsprechenden

Schutzmitteln versehenen Pflanzenwuchs hervorgerufen haben. Dem entspricht durchaus der Inhalt des Enddarmes, welcher bräunliche bis grünliche Stückchen von Phanerogamen-Blattparenchym enthält und dazwischen eine große Menge von sternartigen Haargebilden, wie sie besonders von Malvaceen bekannt sind. Sie haben ungefähr das Aussehen eines winzigen Schlangensternes und sind in 3—15 Strahlenspitzen geteilt. Sandkörnchen fehlen fast vollständig, ein Zeichen, daß diese Haargebilde weich und leicht verdaulich sind.

5. *Gl. tirolensis*, lebt in Südtirol in Buschwäldchen unter Kalkblöcken oder in dem zwischen denselben liegenden Humus. Nährt sich von Wurzelteilchen. Enddarm dicht vollgepfropft von feinen, z. T. noch verzweigten Wurzelfäserchen, dazwischen zahlreiche braune Stückchen von mir nicht sicher bekannten Pflanzenteilen, offenbar welken Laubblättern. Sandkörnchen in mäßiger Anzahl vorhanden, von recht verschiedener Größe, aber eine Masse sehr winziger Krümchen wie bei *pustulata* ist nicht zu finden. Von Pilzen, Moos oder Grasteilen nichts zu sehen.

6. *Gl. herzegowinensis*. In Eichenbuschwäldchen der Herzegowina unter allerlei Pflanzenabfällen und in der Erde. Der Inhalt des Enddarmes ähnelt am meisten dem von *Gl. tirolensis*, indem sich, freilich in viel geringerer Zahl, Wurzelfäserchen vorfinden. Die Hauptmasse bilden braune Klümpchen und verzweigtes Blattfaserwerk, z. T. auch Stückchen von feinen Blattrippchen von denen Leitungsbahnen (mit Spiralverdickungen) und Parenchym sehr deutlich erkennbar sind. Sternförmige Haare nur sehr vereinzelt. Sandkörnchen ziemlich spärlich, z. T. in kantigen Würfeln.

7. *Rhopalomeris bicolor*. Enddarm überaus reich an Sandkörnchen, welche z. T. bedeutend größer sind als bei allen bisher von mir untersuchten *Glomeris*. Braune Klümpchen untermischt mit Stückchen von Pflanzenteilchen, teils Stücke von Gefäßsträngen, teils solche von parenchymatischem Gewebe. (Außerdem hier und da kleine Stückchen von Wurzelfäserchen.) Die Stücke des Pflanzengewebes scheinen fleischigen Gewächsen entnommen zu sein und ausschließlich Stengelteilen.

8. *Gervaisia costata multiclavigera* aus Bosnien, meist im Humus lebend. Von zwei untersuchten Individuen besaß das eine keine Nahrungsteilchen im Darme, nur im Mitteldarm eine aus zahllosen Körnchen bestehende, graugelbliche Masse. Bei dem andern Stück enthält der Enddarm braune Krümchen und spärliche Sandkörnchen, was auf Rückstände von verschlucktem Humus hinweist. Deutliche Pflanzenzellen habe ich nicht bemerkt.

* * *

Es ist somit über die Ernährungsweise der *Glomeriden* festgestellt, daß sie sowohl von lebenden als auch toten Pflanzenteilen sich nähren können und daß nicht nur ober- und unterirdische

Teile in Betracht kommen, sondern auch Crypto- und Phanerogamen. Daß *Glomeris connexa alpina* frische, lebende Moosteilchen verzehrt, geht aus der frischen Färbung der verzehrten Teilchen mit Sicherheit hervor. Junge Moospflänzchen, zarte Pilzfäden und feine Pflanzenhaare werden natürlich auch nur lebend abgeweidet werden. Dasselbe ist für zarte Würzelchen wahrscheinlich, da dieselben sonst keinen ausreichenden Nahrungsstoff bieten würden. Bei Blättern und Stengelteilen der Phanerogamen ist es nach dem Darminhalt in Alkohol konservierter Tiere nicht immer ohne Weiteres zu entscheiden, ob frische oder welke Pflanzenteile verzehrt worden sind. Besonders interessant scheint mir die auffallende Verschiedenheit der einzelnen Arten hinsichtlich der Menge des aufgenommenen Sandes.

Wir können hier drei Gruppen unterscheiden:

a) Formen ohne Darmsand: N. 1, 2, 4 und 8. Die Nahrung ist zart, leicht verdaulich und bedarf keiner mechanischen Zerreibung. (Die seltenen vorhandenen Sandkörnchen sind nur zufällig mit aufgenommen.)

b) Formen mit spärlichem Darmsand: N. 5 und 6. Die härtere Nahrung erfordert die Zuhülfenahme kleiner Gesteinkrümchen zur mechanischen Zerreibung.

c) Formen mit reichlichem Darmsand, zum Zermalen der harten Pflanzenfasern. Bei N. 3 haben die größten Sandkörnchen einen Durchmesser von etwa 40 μ. Von diesen herab kann man aber kleinere finden bis zu 1 μ. Bei N. 7 dagegen sind zahlreiche Körner schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen, zwar sind auch hier alle Abstufungen der Feinheit kleinerer Körnchen zu verzeichnen, aber die großen sind verhältlich zahlreicher und von einem Durchmesser bis zu 240 μ etwa.

Sowohl bei *Glomeris pustulata* als auch *Rhopalomeris bicolor* fand ich die sehr kleinen Körnchen im Mitteldarm vor dem eingeschnürten Gebiet, in welches die Malpighischen Gefäße einmünden, relativ zahlreicher als im Hinterdarm. Sandkörnchen kommen bei Formen mit reichlichem Darmsand im ganzen Darmtraktus in Menge vor, wenigstens bei *Gl. pustulata* habe ich alle Darmabteilungen genau daraufhin untersucht. Im Mitteldarm dieser Art habe ich auch Stückchen von lebend angebissenen Pflanzenteilen aufgefunden, was sowohl an der grünen Farbe als auch dem Inhalt der noch nicht verdauten Zellen zu erkennen war. Das Vorhandensein ziemlich zahlreicher Pollenkörner weist ebenfalls darauf hin, daß *pustulata* Kräuter besteigt und nachts vielleicht auch bisweilen Staubbeutel von Blüten heimsucht. In geringem Maaße fand ich bei ihr auch Überreste von Teilen welker Fallblätter. Die ganz überwiegende Masse der verdauten oder in Verdauung begriffenen Pflanzenstückchen in Hinter- und Mitteldarm besteht aus länglichen Teilen mit langgestreckten Fasern, welche ich als Bestandteile lebend verzehrter Grasteile ansehe, Grasstengel und Halmteilchen. In der vordersten Darmabteilung sind nur wenig Nahrungskörper

zu finden, aber desto mehr Parasiten, vor allem zwei Gregarinen der Gattungen *Stenophora* und *Actinocephalus*, letztere besonders zahlreich. Es läßt sich leicht begreifen, daß diese Schmarotzer diejenigen Darmabteilungen meiden, in welchen sie durch Nahrungsstücke und Sandkörner besonders starken Störungen ausgesetzt sind.

Der Enddarm der *Glomeriden* macht bekanntlich eine sehr große Schleife, sodaß man einen vorderen und hinteren Enddarm unterscheiden muß. Man kann diesen ganzen langen Enddarmabschnitt, mit Ausnahme eines kurzen hinteren Stückes dicht angefüllt finden von verdauten Grasfaserstückchen.[1])

Wir sehen also, daß der Darminhalt der *Glomeriden* ebenso mannigfaltig ist wie die Aufenthaltsorte dieser Tiere und daß beiderlei Erscheinungen in engster Beziehung stehen. Im Allgemeinen kann man sagen, daß je offener eine *Glomeris*-Art lebt, um so mehr sie auf das Verzehren härterer Pflanzenteile angewiesen ist und um so mehr auch das Bedürfnis vorliegt durch Verschlucken von Sandkörnchen die Verdauung dieser harten Gebilde zu erleichtern. Als äußerste Gegensätze haben wir in dieser Hinsicht bei *Glomeris* kennen gelernt *connexa alpina*, welche im Schatten feuchter Wälder hausend, nur nach Regen aus ihren Schlupfwinkeln hervorkommt und überall die zartesten pflanzlichen Gebilde abweidet, daher der Sandkörnchen nicht bedarf und *pustulata*, welche steinige und felsige Hänge und Schluchten liebt, das Tageslicht nicht meidet, sondern bisweilen selbst im direkten Sonnenschein umherwandert. Sie muss sich an hartfaserige Pflanzenteile halten und ihren Darmtraktus zu einer Sandbüchse umgestalten.

Mit Aufenthaltsort und Ernährung hängt auch eine Erscheinung zusammen, welche für viele andere *Myriapoden* ebenfalls gelten kann und welche ich als Sommerschlaf bezeichnen will. A. a. O. sagt C. Hennings S. 252: „Einige Wochen nach der im Frühjahr stattfindenden Begattung beginnen die Weibchen mit der Eiablage, ich habe jedoch bei der *marginata* niemals beobachtet, daß, wie vom Rath sagt, sie sich dabei tief in die Erde verkriechen und die Eier an besonders geschützte Stellen ablegen. Wenn jener so zuverlässige Autor dies angiebt, so möchte ich es entweder für eine besondere Eigentümlichkeit der von ihm untersuchten *Gl. conspersa* halten oder aber darauf zurückführen, daß die Tiere sich infolge zu großer Trockenheit der oberflächlichen Erdschichten in tiefere Schichten zurückzogen, nicht aber der Eiablage wegen, bei welcher ihnen darüberliegende Erdmassen eher störend als förderlich wären. In meinen Terrarien sowohl wie im Freien sah ich stets die eier-

---

[1]) In Müllers Archiv 1837 unterscheidet J. F. Brandt a. a. O. (Fig. 2) drei Abschnitte des Enddarms, nämlich 1. vorn hinter der Einmündungsstelle der Malpighischen Gefässe einen kurzen Bogen als Dünndarm, dann 2. das grosse Hauptstück, welches zuerst nach vorn gerichtet ist, umbiegt und dann nach hinten verläuft als Dickdarm und 3. einen kurzen engeren Mastdarm.



legenden Weibchen an der Erdoberfläche unter der lockeren Blätterschicht." Dem gegenüber muß ich mit Rücksicht auf die verschiedenen Existenzverhältnisse unter denen ich *Glomeriden* beobachtet habe, betonen, daß sowohl vom Rath als auch Hennings Recht hat und daß es darauf ankommt, wie die betreffende Art oder auch Rasse lebt. Indessen ist es doch nicht zu bezweifeln, daß Arten welche wie *pulchra* und *herzegowinensis* ihre Eier vor der Trocknis schützen müssen, schon deshalb tiefer gelegene Orte zur Eiablage aufsuchen müssen. Es mag richtig sein, daß „Höhlenbau" wie Hennings meint „bei *Glomeris* niemals zur Beobachtung gelangt ist", bisher nämlich. Tatsächlich aber legen sich viele *Glomeris* unter Moos oder zwischen Steinen u. a. in der Erde rundliche Kämmerchen an, welche ihre Form offenbar durch Hin- u. Herwälzen der Tiere erhalten haben. Derartige Fälle habe ich in drei verschiedenen Ländern feststellen können, nämlich in der Herzegowina für *Glomeris herzegowinensis* Verh., bei Florenz im September für *Gl. romana* Verh. und Mitte Juni d. J. in Oberschlesien für *Gl. hexasticha* var. *quadrimaculata* Latz. Die beiden ersten Fälle betrafen Tiere welche in regelrechten, geglätteten Kammern unter Moos lagen, [in Kammern wie ich sie auch bei *Juliden* häufig feststellen konnte, besonders auch in der Gefangenschaft], während ich im letztem Falle die Kämmerchen nicht direkt beobachtet habe, aber feststellen konnte, daß sich die Tiere in trockener Erde zwischen Kalksteinen eingeschlossen befanden. (An gleichen Stellen derselben Gegend habe ich unter denselben Verhältnissen übrigens *Brachyiulus* direkt in Kämmerchen gesehen). Alle diese Fälle betrafen Tiere welche entweder die trockene Sommerzeit schon hinter sich hatten oder in einer Trockenperiode direkt begriffen waren, weshalb ich es für gerechtfertigt halte von einem Sommerschlaf zu sprechen. Die trockene und den Tieren mit Austrocknis drohendc Zeit wird in einem die Transspiration herabsetzenden geschützten Kämmerchen überstanden, welches den noch nicht vollkommen Ausgereiften zugleich als Schutz für eine zu vollziehende Häutung dient. Mitte Juni fand ich auch in Oberschlesien am genannten Platze eine frisch gehäutete, noch ganz weiche *Glomeris hexasticha*.

O. vom Rath schreibt in seinem Aufsatze „Ueber die Fortpflanzung der Diplopoden" Freiburg 1890 S. 26 daß er „eine große Anzahl ausgewachsener sich häutender Tiere, Männchen und Weibchen, hauptsächlich zu der Zeit nach der Begattung und Eiablage, besonders im Juli und August habe „beobachten können", Diese Angabe enthält aber einen offenkundigen Fehlschluß, denn in dem Behälter, dessen Tiere (zum Teil!) eine Fortpflanzung vollzogen, befanden sich wie schon durch die „große Zahl" angedeutet wird, zweifellos eine Reihe von epimorphotischen Entwickelungsformen (welche vom Rath nicht kannte) und diese traten in Häutung ein. Von Beobachtungen in Terrarien darf man bekanntlich nicht immer ohne Weiteres auf ein gleiches Verhalten in der freien

Natur schließen. Daher wird es ganz von der Beschaffenheit des Terrariums abhängen, namentlich von der in demselben herrschenden Feuchtigkeit, ob ein Sommerschlaf auch in der Gefangenschaft durchgemacht wird oder nicht. Ich habe den Eindruck gewonnen, daß in den mediterranen Gebieten der Sommerschlaf Regel ist, während er sich in Mitteleuropa je nach den Verhältnissen einstellt oder nicht.

In Nord- und Mitteleuropa findet aber bei allen Myriapoden eine Winterruhe statt, hervorgerufen durch den Frost. Die Tiere mit Sommerschlaf können in Mitteleuropa also zwei Ruhepausen durchmachen und das gilt z. B. auch für die von Hennings besprochene *Gl. marginata*, welche im Winter sich in die Erde arbeitet, aber bei Hitze im Sommer ebenfalls verschwindet, wie ich in einem schon genannten Birkenwalde bei Bonn mehrfach festgestellt habe, was aber um so zuverlässiger beobachtet werden konnte, als, wie vom Rath und Hennings übereinstimmend versichern, diese Tiere „jahrelang an demselben eng begrenzten Platze angesiedelt bleiben“.

II. Die Kopulation.

Fabre, Latzel und vom Rath haben uns hauptsächlich über die Begattung und die für dieselbe in Betracht kommenden Organe der Glomeris aufgeklärt. Der Vorgang ist aber immer noch nicht vollkommen aufgehellt. Zwar betont vom Rath a. a. O. S. 22, daß „auch bei *Glomeris* die Kopulationsfüße, nachdem sie aus der Geschlechtsöffnung am 2. Beinpaare Sperma erhalten haben, in die Vulven des Weibchens eingeführt werden“, aber nirgends finde ich eine Angabe darüber, welcher Teil der *Gonopoden* das Sperma aufnimmt und überträgt. Bei den mannigfaltigen Einrichtungen bei anderen *Diplopoden*-Gruppen, wo uns Rinnen, Kanäle, Gruben oder Säckchen zur Spermaaufnahme bekannt geworden sind, muß es doch auffallen, daß für die Gonopoden der *Glomeriden* noch nichts Aehnliches nachgewiesen worden ist! Ich verweise deshalb auf das was oben über die Unterschiede der Gonopoden der epimorphotischen Stufen gesagt worden ist und stelle fest, daß die oben beschriebenen Femoral- und Tibiallappen, welche Ausstülpungen der betr. Beinglieder-Zwischenhäute sind, eine Mulde schützend umgeben, welche als zeitweiser Aufenthaltsplatz des Spermas allein in Betracht kommen kann. Vom Grunde der Gonopoden her wird das Sperma durch die Syncoxitfortsätze sowohl als auch die Borstenträger gegen diese Mulden gedrängt, von endwärts her durch die fingerartigen, eingekrümmten Endglieder. Jetzt wird es auch verständlich, weshalb das Vorhandensein gerade dieser häutigen Gonopodenlappen den vollkommen geschlechtsreifen Zustand charakterisiert. Tiere, denen diese Bildungen fehlen oder bei denen sie noch unvollständig sind, können eine Kopulation nicht vollziehen.

Eine merkwürdige, irrige Anschauung findet sich hinsichtlich der Kopula selbst durch vom Rath[1]) vertreten, indem er angiebt, daß „die mächtig vorgestülpten Kopulationsfüße in (!) die Vulven des Weibchens eingeführt" wurden. (In dem Aufsatze „Zur Biologie der Diplopoden" Freiburg 1891, S. 15 steht ausdrücklich dieselbe Behauptung!) Die Gonopoden gerade der *Glomeriden* sind von solcher Mächtigkeit, daß eine Einführung derselben in die Vulven eine physische Unmöglichkeit vorstellt. Sie dienen vielmehr als Überträger, Halt- und Reizorgan zugleich, es sind wie schon ihre Gestalt ohne Weiteres anzeigt Zangen, welche in ähnlicher, wenn auch anderer Weise ja sehr vielen Tracheaten zukommen, bestimmt nicht nur die Vulven sondern auch die dieselben stützenden Hüften des 2. Beinpaares und andere benachbarte Körperteile zu umfassen. Hierbei werden natürlich die Innenflächen der Gonopoden gegen die Vulven gerichtet, wobei die Tibial- und Femorallappen wahrscheinlich in die Vulven eindringen, (genau ist das kaum feststellbar) aber keineswegs die Gonopoden selbst.

In der freien Natur habe ich die Kopulation ebenso wie vom Rath nur „in ganz seltenen Fällen" beobachtet, so namentlich Anfang Juni d. J. (bei Tatra-Höhlenhain, wo ich dreimal und zwar nach Regen kopulirende Tiere an Edeltannenstämmen frei sitzend beobachtete. (*Gl. connexa alpina*). Hennings sagt von *marginata*, daß die Kopulation „stets auch in den Terrarien, unter der Blätterschicht vor sich geht". Was die Richtung der kopulirenden Tiere betrifft, so hat vom Rath zwei verschiedene Stellungen beschrieben und eine derselben (in seiner Abb. 9) auch ganz hübsch abgebildet. Diese welche für *Gl. conspersa* beschrieben wird, besteht darin, daß die sich begattenden Tiere mit den Bauchflächen gegen einander gerichtet sind und die Köpfe nach verschiedenen Richtungen. „In seltenen Fällen" beobachtete vom Rath für *conspersa* eine andere Kopula wobei „das Männchen mit seinem Vorderkörper und

[1]) 1880 hat sich F. Karsch in einem Aufsatz „Zur Formenlehre der pentagonen Myriopoden" Archiv f. Nat. S. 23—25 ebenfalls über *Glomeriden*-Kopulation ausgesprochen, wobei ich aber auf seine Mitteilungen über *Sphaerotheriiden*, welche er hauptsächlich behandelt hat, nicht eingehen will. Er hat jedenfalls Recht, daß „bei den *Glomeriden* von einem Eindringen in die weiblichen Organe nicht die Rede sein kann", doch meint er dabei nicht die Gonopoden, sondern die Aequivalente der Vulven. Die Bedeutung der Gonopoden ist ihm unbekannt, d. h. er hält sie im Anschluß an Beobachtungen Humberts für „Kneipzangen", welche lediglich zum Festhalten dienen sollen. Daher bringt er auch die *Glomeriden* S. 25 in einen nach dieser Richtung nicht berechtigten Gegensatz zu den übrigen *Diplopoden*, wie überhaupt seine Vorstellungen von der Kopula der *Diplopoden* sehr wunderbarer Natur sind. Ein physiologisch prinzipieller Unterschied in der Kopulation zwischen *Glomeriden* und andern *Diplopoden* besteht nicht, trotzdem daß nach Bau und Lage der Gonopoden ebenso wie mit Rücksicht auf die Haltung der kopulierenden Tiere, den meisten übrigen *Diplopoden* gegenüber ein wesentlicher Unterschied besteht.

obendrein mit dem größten Teil des Hinterleibes über dem Kopfe und Rücken des Weibchens ruht, während die Kopulationsfüße in (!) die Vulven eingeführt sind.“

Merkwürdigerweise habe ich bei *Gl. connexa alpina* eine dritte Art der Copulation feststellen können, welche für umherlaufende Tiere die einfachste zu sein scheint. Beide Geschlechter befinden sich in z. T. natürlicher Lage, d. h. stehend auf der Mehrzahl ihrer Laufbeine, das Männchen gerade vor dem Weibchen. Letzteres mit erhobenem Vorderkörper, Ersteres umgekehrt mit gesenktem und gegen die Unterlage gedrücktem Kopf. Das Hinterende und der Analschild des ♂ sind etwas nach oben gebogen und schieben sich unter den Kopf und Brustschild des ♀ in der Weise, daß die Gonopoden die Vulven zu umklammern vermögen. — Diese Copulationsweise ist um so wichtiger als sie sicher nicht nur für *connexa alpina* gilt, sondern vor Allem bei jenen *Glomeris* erwartet werden kann, deren Männchen (wie bei *hexasticha* und *formosa*) einen ausgebuchteten Analschild besitzen, d. h. eine Eigentümlichkeit, deren Bedeutung bisher noch nicht erklärt worden ist. Nehmen wir nun für diese Arten dieselbe Copula an, welche ich bei *alpina* beobachtet habe und bei *formosa* habe ich in einem Falle wenigstens den Versuch zu einer Copula in gleicher Weise beobachten können, dann erklärt sich die Analschildausbuchtung ganz einfach als eine Einrichtung, welche den Gonopoden die Annäherung an die Vulven erleichtert, zumal ja der Analschild von unten her gegen das Vorderende des ♀ gerichtet ist. Bei den beiden von vom Rath geschilderten Arten der Copulation dagegen ist eine Analschildausbuchtung zwecklos, weil keine entgegenstehenden Teile vorhanden sind.

III. Horizontale und vertikale Verbreitung.

Im ersten Abschnitt finden sich zahlreiche spezielle Angaben über das Vorkommen der betr. Glomeris-Formen. Hier sollen mehr die allgemeinen für die Lebensverhältnisse dieser Tiere wichtigen Verbreitungsverhältnisse ins Auge gefaßt und einige Unterschiede betont werden, welche gegenüber den Vorbereitungsweisen anderer Myriapoden-Gruppen, namentlich der *Ascospermophora* und *Juliden* bemerkt werden und in ihrer allgemeinen Gültigkeit noch nicht hervorgehoben worden sind.

A. Die horizontale Verbreitung bespreche ich nur kurz: Die *Glomeriden* verlangen im Allgemeinen Gegenden mit anstoßendem Gestein, die gesteinlose Ebene wird von ihnen gemieden: Als Ausnahmen hiervon sind mir bisher nur drei Formen bekannt geworden, nämlich *Glomeris marginata* und *perplexa* in der norddeutschen Tiefebene und *Gl. hexasticha* var. *hexasticha* in Südungarn. Aber auch diese drei Formen verlangen schweren Lehmboden und halten sich dann entweder im Walde oder doch wenigstens

in der Nähe von Bäumen oder Gebüschen. Sind keine Bäume vorhanden, dann finden sich entweder Schatten spendende Lehmwände oder Flußläufe oder Beides. In den ausgedehnten Ebenen mit Sandboden wie wir sie in Nordostdeutschland und Ungarn antreffen, habe ich trotz häufigen Nachsuchens niemals eine Glomeride zu Gesicht bekommen. Der Angabe von Hennings, daß *Gl. marginata* „in der Mark Brandenburg verhältnismäßig selten" sei, kann ich nicht vollkommen zustimmen, da nach meinen Erfahrungen in den wenigstens von mir untersuchten Teilen Brandenburgs überhaupt keine *Glomeriden* vorkommen. Nach einer mündlichen Besprechung mit C. Hennings erklärt sich seine Angabe durch eine Mitteilung von Heymons, welcher *Glomeris* in Brandenburg gefunden haben will.[1]) Für Gegenden der norddeutschen Tiefebene mit Lehmboden ist *Gl. marginata* nachgewiesen z. B. aus der Umgegend Hamburgs und von Schleswig-Holstein. Thimotheews Angaben über das Vorkommen von *Gl. hexasticha*, *formosa* und *conspersa* bei Charkow bedarf hinsichtlich der Beschaffenheit der betr. Fundplätze der Aufklärung, da über Vorkommen garnichts gesagt ist. M. Grentzenberg[2]) sagt, daß „Glomeris von Menge bei Danzig vergebens gesucht" sei, daß er aber die *Glomeris marginata* aufführt, welche nach Zaddach in Ostpreußen bei Pr. Eylau „vorzukommen scheint". A. Protz hat in derselben Zeitschrift 1896 in einem Exkursionsbericht aus Westpreußen sogar „*Glomeris connexa* Koch" angegeben aus der Tucheler Heide von „Sartowitz, Hölle." Auch hier bedarf es näherer Aufklärung sowohl über das Tier selbst als auch die Beschaffenheit des Fundplatzes. Es kann sich nämlich sowohl um *Gl. connexa fagivora* als auch *Gl. connexa alpina* handeln, wahrscheinlicher ist freilich das Vorkommen der ersteren Form. Aber auch *Gl. connexa perplexa* Latz. kommt in Betracht, zumal diese Rasse durch Latzel[3]) von der Unterelbe nachgewiesen wurde als „mit *marginata* an denselben Lokalitäten" hausend.

Wir sehen somit, daß die Mehrzahl der in den Gebirgen von Süd- und Mitteldeutschland vorkommenden *Glomeriden* der norddeutschen Tiefebene vollkommen fehlen und daß diese an den meisten Plätzen überhaupt keine Glomeriden beherbergt.

Von Skandinavien kennt man nur noch *Glomeris marginata*. Aus Nordafrika sind mehrere *Glomeriden* bekannt, während die äthiopische Region derselben zu entbehren scheint.

---

[1]) Nach einer späteren brieflichen Benachrichtigung durch Hennings hat Heymons *Glomeris* bei Reinsberg i. Mark gefunden, ob auf Lehmboden, bleibt dahingestellt.

[2]) Schriften der naturforschenden Gesellsch. Danzig, Bd. IX. 1895.

[3]) Myriopoden aus der Umgebung Hamburgs. Jahrb. d. hamburg. wiss. Anstalten XII. 1895.

Die Hauptmasse der *Glomeriden* Europas bewohnt den Süden des mittleren und den Norden des südlichen Europas. In den südlichen Mittelmeergebieten nimmt die Zahl der *Glomeriden* wieder beträchtlich ab, daher ich denn z. B. in Griechenland zwar auf Korfu noch *Gervaisien*, aber im übrigen überhaupt keine *Glomeriden* zu Gesicht bekommen habe.[1]). C. Attems erwähnt neuerdings von Kreta[2]) ebenfalls keinen *Glomeriden*.

Dass unsere Thiere in Nordamerika vorkommen, und in Asien bis auf die indomalayischen Inseln verbreitet sind, wurde schon oben erwähnt, im übrigen aber liegt das riesige Gebiet Innerasiens als eine dunkle Gegend vor uns, aus welcher aber noch sehr viel des Interessanten zu erwarten ist. Aus den Enden Europas in west-östlicher Richtung, Portugal und Spanien einerseits und Kaukasus andererseits, sind *Glomeris*-Arten bekannt geworden.

B. Die vertikale Verbreitung ist im Vorigen mit Rücksicht auf Deutschland bereits teilweise besprochen worden. In Mitteleuropa nehmen in der Richtung von Norden nach Süden die *Glomeriden* an Zahl zu bis etwa in die Gebirgswälder von 500—1200 m und zwar sowohl an Individuen als auch Formen. Von da an aber nimmt ihre Zahl nach oben wieder allmählich ab. Mit Rücksicht auf die höheren Gebiete der Hochgebirge, namentlich die Gefilde oberhalb der Baumgrenze zeigen die *Glomeriden* ein von den *Ascospermophora* und *Juliden* auffallend abweichendes Verhalten. Während diese beiden Gruppen nämlich mit zahlreichen Formen gerade oberhalb der Baumgrenzen vertreten sind, Formen, welche die Hochregionen entweder ausschließlich bewohnen oder doch mit besonderer Vorliebe, meiden die *Glomeriden* im Gegenteil die Zonen oberhalb der Baumgrenze, indem sie dort entweder vollständig fehlen, oder nur spärlich vorkommen, oder wenn nicht selten, doch jedenfalls spärlicher als in den Gebirgswäldern. Vor allem aber ist zu betonen, daß man bis jetzt nur eine *Glomeriden*-Art ausschließlich aus dem Hochgebiet oberhalb der Baumgrenzen kennt, nämlich *Glomeris montivaga* Faes[3]), welche der Autor selbst entdeckt hat und auf S. 69—72 beschrieben. Er sagt: „Elle se trouvait en quantité sous les pierres, dans les hauts pâturages situés derrière l'hospice et vivrait là en compagnie de la Gl. transalpina. Le sol était recouvert de Rhododendrons. C'était le 8 août et a cette époque on la rencontrait in copula."

Außerdem sind als hochalpin einige Varietäten bekannt gemacht worden, nämlich *Gl. conspersa undulata* var. *Roettgeni* Verh.

---

[1]) Vergl. in den Zool. Jahrbüchern 1900 den XII. Aufsatz meiner „Beiträge zur Kenntniß paläarkt. Myriop."

[2]) Sitz Ber. kais. Akad. Wiss. Wien, Bd. CXI. 1902.

[3]) Myriopodes du Valais. Dissertation, Genf, 1902.

und *Gl. transalpina* var. *spinalemontis* Verh. beide oberhalb der Baumgrenze von Mt. Spinale. Diese sind aber nur in einzelnen Stücken aufgefunden und daher ist es fraglich, ob sie nicht ebensogut in tiefer gelegenen Waldgebieten zu finden sind. Die oben beschriebene *hexasticha bavarica* var. *alnimontium* m. ist oberhalb der Baumgrenze in Bergerlengebüschen von mir gesammelt worden. Wenn nun auch zahlreiche Gebirgsstöcke hinsichtlich der *Diplopoden* noch ganz unerforscht sind, so wird an der bisher festgelegten Regel, daß die Bergwälder das Hauptquartier der *Glomeriden* darstellen, wenig zu ändern sein.

In diesem Sommer (Mai—Juni) sammelte ich mit meiner Frau in den Wäldern bei Tatra-Höhlenhain mehrere hundert Stück *Glomeriden*, aber wir haben an der Faixblösse, oberhalb der Baumgrenze sowohl wie zwischen den Latschen nicht ein einziges Stück zu Gesicht bekommen. In der Granit-Tatra nahm *Gl. connexa alpina* von der Zone der bei Schmecks und Csorbersee befindlichen Nadelwälder an nach oben allmählig an Individuenzahl ab, die meisten fand ich in den tiefsten Wäldern, nämlich bei Schmecks. Nun ist die Tatra als ein besonders rauhes Gebirge bekannt, dessen zerrissene Hochthäler von furchtbaren und kalten Stürmen heimgesucht werden. Aber in den siebenbürgischen Alpen, wo ich Höhen besucht habe, welche nicht ganz so exponiert liegen, kann ich doch im wesentlichen hinsichtlich der *Glomeriden* nur dasselbe berichten, wie von der Tatra, denn am hohen Cindrell, am Bucsecs, am Krähenstein, am Schuler und auf dem Kuhhorn, wo ich doch überall Angehörige anderer Myriapoden-Gruppen habe auffinden können, sind mir keine *Glomeriden* vorgekommen, obwohl ich ihrer zahlreiche in vielen tiefer gelegenen Gebirgswäldern erbeutet habe.

Die Alpen sind dem Aufstieg der *Glomeriden* günstiger als die Karpathen, weil die viel bedeutenderen Erhebungen ausgedehnte Hochgebiete schützend überdachen und überhaupt die Ausdehnung begrünter Hochgebiete oberhalb der Baumgrenze eine viel bedeutendere ist.

Die schweizerischen Myriapodenforscher, namentlieh H. Rothenbühler und H. Faes, haben uns zahlreiche Angaben gemacht betreffend die vertikale Verbreitung der *Glomeris*. Obwohl in quantitativer Hinsicht genauere Aufklärung erwünscht wäre, ist doch auch aus den Angaben dieser Forscher bereits deutlich ersichtlich, daß die schweizerischen *Glomeris* die mittleren Höhen von 700—1500 m bevorzugen. In seinem ersten „Beitrag zur Kenntnis der Myriopodenfauna der Schweiz" Genf 1899 sagt H. Rothenbühler von *Gl. conspersa*: „In den Wäldern der schweizerischen Hochebene, sowie auf den Hügeln des Alpenvorlandes ist sie die gemeinste Glomeris. Mit Vorliebe ein Bewohner der feuchten Laubschichten des Waldbodens, geht sie jedoch

auch über die Baumgrenze hinauf. Im Berner Oberland habe ich sie noch in 2000 m Höhe auf sonnigen Alpenweiden unter Steinen und in Gesellschaft von *Gl. ornata* häufig gesammelt." Faes giebt *conspersa* an bis zu 1800 m, meistens auf 1000—1500 m. Für *Gl. intermedia* („hexasticha") gilt Aehnliches, nach Faes geht auch diese Art bis zu 2000 m. *Gl. connexa* verfolgte Rothenbühler in tieferen Gebieten, Faes sammelte sie von den Tälern des Wallis bis zu 2600 m Höhe. Er sagt daß sie bei „Bella Tolla sur St. Luc., était encore frequente sous les pierres à 2600 m d'altitude". Von dort verzeichnet er auch *Gl. transalpina* (2700 m). Es sind dies offenbar die bedeutendsten Erhebungen, bis zu welchen *Glomeriden* überhaupt beobachtet worden sind. Gerade in diesen Gebieten des Wallis kommt bekanntlich die schützende Nachbarschaft bedeutendster Hochgebirgshäupter für günstige Verhältnisse an ungewöhnlich hohen Punkten in Betracht. *Gl. marginata* ist nicht über 1300 m Höhe beobachtet worden und doch kommt sie allein in Skandinavien vor! Für die verhältlich geringe Ausdehnung der *Glomeriden* nach den oberen Gebirgslagen kann ihr Kugelvermögen in Betracht kommen, denn es ist unmittelbar einleuchtend, daß dieses als Schutzmittel an so steilen Bergwänden wie wir sie z. B. in der Tatra vielfach beobachten, sehr bedenkliche Folgen haben kann, indem rollende Tiere wenn nicht getötet, so doch jedenfalls unter Umständen in bedeutende Tiefen hinabbefördert werden. Häufiges Rollen bei geringer aktiver Fortbewegung muß aber notwendig einen hemmenden Einfluß haben auf die Verbreitung dieser Tiere nach oben. Es kommen aber noch andere Umstände in Betracht. Ich habe oben nachgewiesen, daß manche *Glomeris* bei feuchtem Wetter die Stämme lebender und toter Bäume nach zarten pflanzlichen Gebilden absuchen. Diese finden sie selbstverständlich oberhalb der Baumgrenze nicht oder wenigstens nicht in derselben Weise und Menge und die durch den Waldesschatten bedingten zarten Moose sind gleichfalls verschwunden oder können, wenn noch entsprechende da sind, nicht mehr so geschützt vor Winden abgenagt werden. Tiere, welche wie *Gl. pustulata* an Felsen wandern und Feuchtigkeit nebst Wärme verlangen, finden je weiter nach oben um so seltener beides zugleich und sind außerdem durch das Kugelvermögen ganz besonders am Empordringen gehindert. Am ehesten könnten es in den Hochgebieten diejenigen Formen aushalten, welche an ein Leben zwischen Steinen und zugleich im Humus gewöhnt sind, wie *Gl. tirolensis* z. B., da sie durch die Stürme am wenigsten belästigt werden und Humus auf den Hochmatten zahlreicher Gebirgsstöcke genug vorhanden ist. Tatsächlich wurde diese in der Tiefe, nicht weit vom Gardasee verbreitete Art, durch K. Roettgen aus über 2000 m Höhe auch vom Mt. Spinale mitgebracht.

Beim Vergleiche der *Glomeriden*-Verbreitung in den Karpathen einerseits und den Alpen andererseits sind wir mithin auf einen sehr bemerkenswerten Unterschied gestoßen, der sich etwa so ausdrücken läßt, daß die *Glomeriden* in den Alpen um durchschnittlich 400—1000 m höher aufsteigen als in den Karpathen, ein Umstand, für welchen ich eine Erklärung finde einerseits in der bedeutenderen Erhebung der Alpenmassen, andererseits in den ungünstigeren klimatischen Verhältnissen der Karpathen, hervorgerufen durch die Nachbarschaft der großen russischen Tiefebene und ihr kontinentales Klima.

Verzeichnis der in dieser Arbeit beschriebenen oder namhaft gemachten Glomeris-Formen.

Die Zahlen verweisen auf die Seiten, auf denen die betreffende Form besonders namhaft gemacht wurde. Die besser bekannten Arten und Rassen sind mit einem Kreuz † versehen.

**montivaga* Verh. ändere ich wegen des bereits vergebenen Namens um in *attemsi* m.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XIII.

Abb. 1—6 *Glomeris formosa* Latzel.

1. Gonopod und Syncoxit von vorn gesehen.
2. Endhälfte eines Gonopod von hinten gesehen.
3. Syncoxitwinkel eines *Maturus senior*, 18. Beinpaar.
4. Syncoxitwinkel eines *Maturus junior*, 18. B.
5. Endkralle eines 16. Beines des ♂.
6. Struktur einiger Teilchen der Gonopoden, α vom Tibiallappen, β von der Femurwandung, γ von der Haut zwischen Präfemur und Femur.

Abb. 7 *Gl. hexasticha* var. *szeklerana* Verh.

a, b, c sind Syncoxitwinkel vom 18. Beinpaar verschiedener Männchen.

Abb. 8 und 9 *Gl. formosa* Latz.

8. Ein 18. männliches Bein und Syncoxit von *Maturus junior*.
9. Borstenähnliche Endkralle dieses Beines.

Abb. 10 dieselbe vom 17. Beinpaar des ♂ der *Gl. hexasticha* var. *szeklerana* Verh.

Abb. 11 *Gl. hexasticha corylivora* Verh. var. *corylivora*. 17. Bein eines *Maturus senior*.

Abb. 12—15 *Gl. pulchra* C. K.

12. Gonopod und Syncoxit des *Status antecedens*.
13. Hypodermiszellen des Femur.
14. Rumpf eines ♂ des Vorstadiums von der Seite gesehen, das 12. Rumpfsegment noch wenig sichtbar.
15. Zweispitziges Ende eines Coxalfortsatzes der Gonopoden des ♂.

Tafel XIV.

Abb. 16—18 *Glomeris tirolensis* Latz.

16. Ein Gonopod und Syncoxit des *Status antecedens*.
17. Endhälfte eines Gonopod des *Maturus junior*, von hinten gesehen.
18. Hälfte vom 17. Beinpaar des *Maturus junior* ♂ nebst zugehöriger Sternithälfte, Tracheentasche und Stück eines Pleurit von innen gesehen. trtm = Muskel zwischen Tracheentasche und Coxa, bmt zwischen Tracheentasche und Telopodit. r, r_1 = grundständige Hüftränder.

Abb. 19 *Gl. hexasticha theresiae* Verh. (bei einer Reihe anderer *hexasticha*-Formen ebenso). Zwei verschiedene Endspitzen der Coxalfortsätze des Gonopoden-Syncoxit.

Abb. 20—22 *Gl. tirolensis* Latz.

20. *Pseudomaturus*, Ansicht von vorn auf Gonopod und Syncoxit. y eine schwache Rinnenbildung.
21. *Status antecedens*. 17. Bein eines ♂ km, km_1 Krallenmuskeln.
22. Hälfte vom 17. Beinpaar des *Maturus senior* nebst anstoßender Sternithälfte.

Abb. 23 ***Gl. connexa alpina*** **Latz. Endspitze eines Gonopoden-Syncoxitfortsatzes**
Abb. 24 ***Gl. formosa*** **Latz. ebenso.**
Abb. 25 und 26 ***Gl. connexa alpina*** **Latz.**
25. Gonopod-Endhälfte des *Pseudomaturus*, von vorn gesehen.
26. Dieselbe, des *Maturus junior*.

Abkürzungen.

sco = Syncoxit,
scol = mittlerer Syncoxitlappen,
fe = Femur.
ta = Tarsus,
til = Tibiallappen,
b_1 und b_2 = Brückenmuskeln,
P = Pleurit,
st = Stigma,
pr. = Fortsätze desselben,
prf = Präfemur,
ti = Tibia,
u = Ungulum, Kralle,
fel = Femorallappen,
V = Sternit,
trt = Tracheentasche,
fpr = Femurfortsatzlappen
gg_1 = Gelenkstellen zwischen Sternit und Coxa.
g_2 = Gelenkknopf zwischen Coxa und Telopodit,
tr, tr_1 = Tracheen.

Ausgegeben im Dezember 1906.

ARCHIV FÜR NATURGESCHICHTE.

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL, E. VON MARTENS UND F. HILGENDORF.

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. W. WELTNER,
KUSTOS AM KÖNIGL. ZOOLOG. MUSEUM ZU BERLIN.

ZWEIUNDSIEBZIGSTER JAHRGANG.

I. BAND. 3. Heft.

Bogen 15—21. Tafel XV—XXII.

Berlin 1906.

NICOLAISCHE VERLAGS-BUCHHANDLUNG

R. STRICKER.

Jeder Jahrgang besteht aus 2 Bänden zu je 3 Heften.
(Bd. I Originalmitteilungen, Bd. II Jahresberichte).

Inhalt des ersten Bandes.

Drittes Heft.

Untersuchungen über Taenia tenuicollis Rud. mit Berücksichtigung der übrigen Musteliden-Taenien.

Von

J. Thienemann.

Hierzu Tafel XV.

Für unsere kleinsten Raubsäugetiere, die Musteliden, ist eine bestimmte Gruppe von Taenien als Schmarotzer charakteristisch. Die Verzeichnisse führen fünf Arten an, von denen nur die eine, die bekannte *Taenia crassicollis* Rud., sich für gewöhnlich bei unsern Katzen, den wilden sowohl, wie den domestizierten, findet und für die Musteliden sicher nur ein gelegentlicher Parasit ist. Die übrigen vier Arten sind folgende: 1. *Taenia intermedia* Rud., 2. *Taenia tenuicollis* Rud., 3. *Taenia brevicollis* Rud., 4. *Taenia conocephala* Dies. Diese Arten sind bis jetzt wenig bekannt, und so mag zunächst das, was sich über sie in der Literatur findet, in chronologischer Reihenfolge kurz zusammengestellt werden.

Goeze (1782) bemerkt am Schlusse des Abschnittes, der von der fünften Untergattung des Kettenbandwurmes in Ratten und Mäusen, *Taenia pusilla*, handelt, daß er in einem braunen Wiesel der kleinsten Art einen sehr zarten Bandwurm von 1 Zoll Länge und $^1/_6$ Linie Breite gefunden habe, von dem er aber nicht entscheiden könne, zu welcher Gattung er gehöre. Ferner tut dieser Autor unter dem zackengliedrigen Bandwurme, *Taenia serrata*, kleiner, in den Gedärmen einiger Iltisse und Marder angetroffenen Bandwürmer Erwähnung, die in Ansehung des Kopfes und der zackigen Glieder große Ähnlichkeit mit den aus Katzen und Hunden stammenden Arten zeigten. Bestimmte Namen werden nicht aufgestellt.

Batsch (1786) weist in seiner Naturgeschichte der Bandwurmgattung auf die Goeze'schen Funde hin, ohne etwas Originales anzuführen.

Dasselbe gilt von Schrank (1788), der, wie ja der Titel seines Werkes sagt, nur ein Verzeichnis der damals bekannt gewordenen Eingeweidewürmer bringt.

Gmelin (1788—93) stellt eine *Taenia mustelae* auf, die in den Gedärmen von *Mustela vulgaris*, *M. martes* und *M. putorius* vorkommt. Seine Angaben basieren aber ausschließlich auf Goeze. Da nun mehrere Arten in Musteliden vorkommen und nicht zu entscheiden ist, welche von diesen der Autor meint, so ist der von Gmelin und später von Zeder (1803) gebrauchte Name *Taenia* bezw. *Halysis mustelae* ganz fallen zu lassen. Dasselbe gilt von den Zeder-schen Bezeichnungen *Halysis putorii* und *Halysis martis*. Originalbeschreibungen liegen nicht vor, nur die Wirtstiere werden angegeben.

Auch Rudolphi fußt in der Entozoorum Hist. nat. (1809) mit seiner „Taenia Putorii" und „Taenia Mustelae vulgaris" noch ganz auf den Goeze'schen Angaben. Er hebt hervor, daß der von diesem Autor in dem kleinen Wiesel gefundene Wurm jedenfalls nur ein Teil einer Tänie gewesen sei. Dagegen wird 1809 von Rudolphi bereits die *Taenia intermedia* aus *Mustela martes* aufgestellt und beschrieben. In der Synopsis (1819) folgt dann die Aufstellung von *Taenia brevicollis* aus *Mustela erminea* und *Taenia tenuicollis* aus *Mustela putorius* und *M. vulgaris*.

Die Beschreibungen, die Rudolphi gibt, sind entsprechend den damaligen mangelhaften Hilfsmitteln derart, daß sie uns zum Wiedererkennen der Arten nur wenig Anhaltspunkte geben. Die Angaben beziehen sich fast nur auf die Form der Proglottiden, deren verschiedene Gestaltung innerhalb der Strobila hervorgehoben wird. Außerdem ist zu bemerken, daß Rudolphi sowohl *Taenia tenuicollis* als auch *brevicollis* zu den unbewaffneten Bandwürmern zählt, was sich später als irrig erwiesen hat.

In der Folgezeit sind es Dujardin, Leuckart und Küchenmeister, die etwas Neues und für die Erweiterung der Kenntnis der uns beschäftigenden Tänien Wertvolles liefern. Dujardin gibt in seiner Histoire naturelle des helminthes (1845) eine etwas ausführliche Beschreibung von *T. tenuicollis* und bildet auch deren Haken ab, die allerdings nach Küchenmeister (1856) nicht richtig getroffen sein sollen. Bei der Beschreibung von *T. intermedia* und *brevicollis* lehnt er sich ganz an Rudolphi an.

Drei Jahre später beschreibt Blanchard (1848) eine Tänie aus einem Marder als *Taenia de la Fouine* (*Taenia foinae* Blanch.) Der Autor hat drei Exemplare untersucht und glaubt gegen die übrigen bis dahin aus den Musteliden bekannten Bandwurmarten Unterschiede gefunden zu haben. Weder die wenig eingehende Beschreibung, noch auch die direkte Unrichtigkeiten aufweisende Abbildung des Kopfes geben uns eine genaue Vorstellung von dem Tiere, dessen Artberechtigung vorläufig unentschieden bleiben muss. Es ist zu bemerken, dass Diesing diese von Blanchard beschriebene Tänie in seiner Arbeit „über eine naturgemäße Verteilung der Cephalocotyleen" (1854) als *Taenia conocephala* aufführt. Nach den jetzt geltenden Prioritätsregeln muß sie aber den obigen ersten

Namen behalten und also *Taenia foinae* Blanch. heißen, vorausgesetzt, daß dieser Name nicht überhaupt als synomyn zu einer der Rudolphi'schen Arten in Wegfall kommen wird.

Es folgen nun die Arbeiten von Küchenmeister und Leuckart, die, wie schon oben erwähnt, einige neue Gesichtspunkte eröffnen. Küchenmeister giebt in seinem Parasitenwerke (1855) die Abbildungen eines großen und eines kleinen Haken von *Taenia intermedia*. Ebenso weist Leuckart in dem bahnbrechenden Werke „die Blasenbandwürmer und ihre Entwickelung" (1856) auf die eigenartige Hakenform bei dieser Tänienart hin, giebt auch genaue Maße und Zeichnungen, ohne aber eine reife Proglottis beobachtet zu haben.

In diese Zeit fällt auch die Entdeckung des sogen. „*Cysticercus innominatus hypudaei*", der von Küchenmeister in der Leber von Mäusen gefunden und vergeblich an Katzen verfüttert worden ist. Als zugehörige Tänie erkennt dann Leuckart aus der Gleichartigkeit der Haken die *Taenia tenuicollis* Rud. und beschreibt diese Art auch, so weit es ihm möglich war, in seinem oben genannten Werke (1856). Dabei mußte er sich freilich sehr an Dujardin anlehnen, da ihm nur ein Kopf und ein Cysticercus vorlagen. Sehr bald darauf fand Küchenmeister (1858) den „*Cysticercus innominatus hypudaei*" auch in der Leber von Maulwürfen (Talpa europaea,) die ja gleichfalls namentlich von Wieseln verfolgt und gefressen werden. Der Autor weist darauf hin, daß der hakenlose „*Cysticercus talpae*" der älteren Autoren mit unserm vorliegenden Cystercus identisch sei und nicht, wie Leuckart meint, zu seiner *Taenia polyacantha* des Fuchses gehöre. Leuckart stimmt dem nach weiter angestellten Versuchen später selbst bei (1857 u. 1859).

Aus späterer Zeit wäre vielleicht nur noch zu erwähnen, daß Weinland (1861) in seiner Systematik der Gattung Taenia, die sich auf die Beschaffenheit der Eischale gründet, *Taenia intermedia* zu den Bandwürmern mit harter Eischale, den Sclerolepidota, rechnet.

Kurz zusammenfassend ist also zu bemerken, daß *T. tenuicollis* verhältnismäßig am besten bekannt ist, daß wir von *T. intermedia* außer der Bewaffnung des Kopfes recht wenig wissen, und daß die Nachrichten über *T. brevicollis* und *T. foinae* Blanch. (= *T. conocephala* Dies.) ganz und gar unzureichend sind.

Durch das Entgegenkommen meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Prof. Dr. Braun, der die noch vorhandenen Rudolphi'schen Typen aus dem Berliner Zoologischen Museum kommen ließ und mir zur Verfügung stellte, bin ich in den Stand gesetzt, die Tänien der Musteliden mit den jetzigen besseren Hilfsmitteln, nachdem die Objekte in Glycerin-Alkohol aufgehellt waren, einer Nachprüfung und Nachuntersuchung zu unterziehen, soweit dies das alte und nur einfach in Alkohol konservierte Material zuliess.

Es mag die Beschreibung folgen: Das erste Sammlungsglas trägt folgende Etikette: „No. 1996 *Taenia tenuicollis* Rud.

(*Mustela vulgaris.*) Coll. Rud. Bremser Sammler.“ Es sind drei Würmer darin enthalten, zwei vollständige mit Scolex und ein unvollständiger ohne Scolex. Beim ersten Exemplare ist die Zahl der Proglottiden ca. 113, Totallänge 120 mm,[1]) Länge des Kopfes 0,3 mm, Breite des Kopfes 0,333 mm, Länge des Rostellum 0,066 mm, Breite des Rostellum 0,133 mm, Durchmesser der Saugnäpfe 0,1 mm, Länge des Halses 1,914 mm, Breite des Halses 0,233 mm, Länge einer mittelreifen Proglottis 1,356 mm, Breite einer mittelreifen Proglottis 1,155 mm, Länge einer reifen Proglottis 4,0 mm, Breite einer reifen Proglottis 2,0 mm.

Die Proglottiden weisen schon ziemlich zeitig, d. h. innerhalb der Strobila ziemlich weit vorn Spuren der eintretenden Geschlechtsreife auf. Die ersten Verästelungen des Uterus bemerke ich in der Gegend der 70. Proglottis, oder ca. 33 mm vom Scolex entfernt, also noch im ersten Drittel des ganzen Wurmes.

Genitalpori unregelmäßig alternierend. Der Cirrus ist an manchen Proglottiden, besonders an den reifen, bis 0,666 mm herausgestreckt. Die sehr erhaben gestaltete Genitalpapille liegt fast genau in der Mitte des Proglottisrandes, zuweilen ein klein wenig nach hinten gerückt.

Der Uterus weist einen Medianstamm und Seitenäste auf, deren ich in den letzten Proglottiden jederseits 17—18 zähle. Kalkkörperchen ungemein zahlreich. Keimstöcke, Dotterstöcke, Schalendrüse auch Vagina sind in manchen Proglottiden noch zu erkennen.

Das zweite Exemplar, an dem ich ca. 139 Proglottiden zähle, zeigt folgende Masse: Totallänge 147 mm, Länge des Kopfes 0,3 mm, Breite des Kopfes 0,4 mm, Länge des Rostellum 0,066 mm, Breite des Rostellun 0,133 mm, Durchmesser der Saugnäpfe 0,133 mm, Länge des Halses 2,210 mm, Breite des Halses 0,266 mm, Länge einer mittelreifen Proglottis 1,386 mm, Breite einer mittelreifen Proglottis 1,782 mm, Länge einer reifen Proglottis 4,0 mm, Breite einer reifen Proglottis 1,5 mm.

Die ersten Uterusverästelungen zeigen sich in der Gegend der 74. Proglottis, oder ca. 30 mm vom Scolex entfernt, also noch im ersten Viertel der ganzen Strobila.

In den reifen Proglottiden beiderseitig 17—18 Uterusverästelungen. Die letzte Proglottis steril. Die Haken sind sowohl bei diesem, als auch beim ersten Exemplare leider verloren gegangen.

Vom dritten Exemplare fehlen, wie schon oben bemerkt, Kopf und Hals, so daß sich weniger Untersuchungen anstellen lassen. Länge einer mittelreifen Proglottis 1,419 mm, Breite einer mittelreifen Proglottis 1,419 mm, Länge einer reifen Proglottis 3,0 mm, Breite einer reifen Proglottis 2,0 mm. An Uterusverästelungen zähle ich je nur 12—14.

---

[1]) Die folgenden Maße können, zieht man die Contraktionsverhältnisse und die Schrumpfung bei der Conservierung in Betracht, naturgemäss nur relative Werthe angeben. J. Th.

Die Genitalporen alternieren bei allen drei Exemplaren ganz unregelmäßig. Zuweilen liegen sechs hintereinander auf derselben Seite, dann springen sie auf die andere über, wechseln eine Strecke hindurch einzeln ganz regelmässig ab, um dann wieder zur grössten Unregelmäßigkeit überzugehen.

Das zweite Sammlungsglas ist folgendermassen etikettiert: „No. 1997 *Taenia tenuicollis* Rud. (*Mustela putorius*) Coll. Rud. Bremser Sammler". Sieben Exemplare sind darin enthalten darunter fünf mit Scoleces, an denen aber auch sämtliche Haken leider verloren gegangen sind. Auch hier sind die Kalkkörperchen ungemein zahlreich und finden sich, außer bei einem Exemplare, das den Hals davon frei zeigt, schon unmittelbar hinter dem Kopfe. Länge des einen Wurmes 137 mm, Durchmesser der Saugnäpfe, an einem Exemplare gemessen, das diese Teile recht deutlich zeigte, 0,104 mm. An einem Wurme liegen einmal neun Genitalporen hintereinander auf ein und derselben Seite der Strobila. Das ist die grösste derartig angeordnete Zahl, die ich gefunden habe. Im übrigen sind die Verhältnisse genau dieselben, wie bei den obigen unter No. 1996 gesammelten Exemplaren.

Alle bis auf das dritte unvollständige Exemplar des ersten Sammlungsglases, dessen Artzugehörigkeit unbestimmt bleiben muß, gehören sicher zu ein und derselben Species.

Da sich die Originalbeschreibung in der Synopsis auf Stücke bezieht, die Bremser im Wiesel und Iltis gefunden und an Rudolphi geschickt hat, so dürfen wir die im ersten und zweiten Glase enthaltenen Würmer als die Typen ansehen.

Drittes Glas: „No. 2026 *Taenia intermedia* Rud. (*Mustela foina*) Coll. Rud. Treutler Sammler." Es ist ein, verhältnismäßig gut erhaltener Wurm vorhanden (Fig. 8). Anzahl der Proglottiden ca. 131, Totallänge 96 mm, Breite des Kopfes über die Saugnäpfe gemessen 0,8 mm, Breite des Rostellnm 0,566 mm, Durchmesser der Saugnäpfe 0,2 mm, Breite des Halses 0,7 mm, Länge einer mittelreifen Proglottis 1,287 mm, Breite einer mittelreifen Proglottis 2,244 mm, Länge einer reifen Proglottis 3,0 mm, Breite einer reifen Proglottis 2,16 mm, Rostellum kurz und dick. Die vorderen, auf den Hals folgenden Proglottiden sind sehr kurz und daher viel breiter wie lang. Einige Maße mögen das verdeutlichen. Länge einer etwa 8 mm von der Scolexspitze entfernt gelegenen Proglottis 0,266 mm, Breite 0,933 mm, 15 mm von der Scolexspitze entfernt, Länge 0,533 mm, Breite 0,966 mm. Da sich diese Proglottiden nach ihrem vorderen Ende zu sehr verschmälern, so ist der Rudolphi'sche Ausdruck „keilförmig" sehr gerechtfertigt. Auch die geschlechtsreifen Proglottiden sind immer noch viel breiter wie lang (Maße s. o.), so daß die mehr quadratische Form erst in der Gegend der reifen Proglottiden erreicht wird. Die ersten Uterusverästelungen zeigen sich in der Gegend der 98. Proglottis, oder ca 43 mm vom Kopfende entfernt, also etwas weiter hinten wie bei *T. tenuicollis*.

Wenn Rudolphi in bezug auf *T. intermedia* von „caput discretum“ und Dujardin in Anlehnung daran von „tête distincte“ sprechen, so kann ich dem auf Grund der mikroskopischen Untersuchung des vorliegenden Exemplares nicht beistimmen, da der halbkugelig gewölbte Kopf ohne merklichen Absatz in den Hals übergeht, so daß sich die Länge dieser beiden Teile nicht genau messen läßt, weil man nicht weiß, wo man die Skala ansetzen soll.

Genitalpori unregelmässig alternierend. Daß einmal, wie bei *T. tenuicollis*, sechs bis neun Poren hintereinander auf ein und derselben Seite lagen, konnte nicht beobachtet werden.

Die Genitalpapille zeigt nach Lage und Form zwei bemerkenswerthe Unterschiede von *T. tenuicollis*. Sie liegt erstens nicht in der Mitte des Proglottisrandes, sondern ist nach vorn, etwa ins erste Drittel, gerückt. Zur Verdeutlichung mögen einige an verschiedenen Proglottiden genommene Maße angegeben werden:

Abstand von der Mitte der Genitalpapille

nach dem Vorderrande	nach dem Hinterrande
der Proglottis:	
0,990 mm	1,815 mm
0,9 „	1,815 „
0,9 „	1,749 „
0,766 „	1,650 „

Ferner ragt die Papille nicht soweit hervor, wie bei *Taenia tenuicollis;* sie ist viel flacher. Die Anzahl der Uterusverästelungen ist etwas schwierig zu zählen. Trotzdem glaube ich nach mehrfachen Untersuchungen, daß die Zahlen zehn bis zwölf jederseits das Richtige treffen werden. Reife ausgebildete Eier sind in den Schläuchen nicht vorhanden.

Von den übrigen Genitalien ist nicht viel zu erkennen, da die zahlreich vorhandenen Kalkkörperchen die Aussicht sehr versperren. An manchen Proglottiden bemerke ich die Keimstöcke als rundliche Flecke, ebenso die Dotterstöcke. Am Vorderrande solcher Proglottiden zeigt sich der Uterus schon baumartig verzweigt.

Von besonderem Interesse ist es, daß sich an dem vorliegenden Präparate noch einige Haken erhalten haben, die ich daher messen und abbilden kann (Fig. 9 und 11). Alle Verhältnisse stimmen mit den Leuckart'schen Angaben (1856) überein, auf die ich daher verweisen darf. Besonders fallen die langen Wurzelfortsätze und die starke Krümmung der Sichel auf. Die Maße eines großen Hakens sind folgende: Entfernung vom Ende des Zahnfortsatzes nach der Sichelspitze 0,0832 (0,083) mm,[1]) — nach dem Ende des Wurzelfortsatzes 0,104 mm — nach dem gegenüberliegenden Zahnrücken rechtwinklig gemessen 0,062 (wenigstens 0,042) mm. Ent-

[1]) Die in Klammern beigesetzten Zahlen sind die von Leuckart angegebenen Werte. J. Th.

fernung von der Sichelspitze nach dem Ende des Wurzelfortsatzes 0,145 (0,14) mm.

Zum Schluß mögen noch die Maße von zwölf verschiedenen Kalkkörperchen folgen, die sowohl in Bezug auf Größe als auch Form unter einander sehr abweichend sind, oval oder mehr rund, zuweilen auch unregelmäßig gestaltet:

1. 0,013 × 0,008 mm
2. 0,010 × 0,005 „
3. 0,013 × 0,010 „
4. 0,013 × 0,010 „
5. 0,010 × 0,009 „
6. 0,011 × 0,011 „
7. 0,011 × 0,010 „
8. 0,013 × 0,013 „
9. 0,014 × 0,006 „
10. 0,010 × 0,006 „
11. 0,008 × 0,005 „
12. 0,014 × 0,010 „

0,008 bis 0,014 : 0,005 bis 0,013 mm.

Viertes Sammlungsglas: „No. 2025 *Taenia intermedia* Rud. (*Mustela martes*) Coll. Rud.“ In diesem Glase befinden sich nur sieben bis acht zur Untersuchung vollkommen ungeeignete, geschwärzte und geschrumpfte Bruchstücke eines Bandwurmes. Scolex nicht vorhanden.

Aus einer reifen, angebrochenen Proglottis treten zahlreiche Eier zu Tage, von denen ich mehrere messe. Der Durchmesser beträgt 0,0228 bis 0,0273 mm.

Da sich die Beschreibung in der Ent. hist. nat. auf Exemplare bezieht, die Rudolphi in *Mustela martes* im November in Berlin selbst gefunden hat, so sind die in vorliegendem Glase enthaltenen Stücke als die Typen anzusehen. Den Treutler'schen Wurm aus *Mustela foina* im vorigen Glase erwähnt Rudolphi nicht.

Fünftes Sammlungsglas: „No. 1995. *Taenia brevicollis* Rud. (*Mustela erminea*) Coll. Rud. Gaede G.“

Zwei Würmer sind darin gesammelt, dabei ein Scolex mit Hals und einem Stück Gliederkette. Die Beschreibung in der Synopsis stützt sich auf ein von Gaede in *Mustela erminea* gefundenes Stück. So haben wir in dem vorliegenden vollständigen Exemplare jedenfalls den Typus vor uns. Die Präparate sind sehr geschrumpft und gebräunt, so daß sie sich zur Untersuchung nicht besonders eignen, zumal auch die Haken leider verloren gegangen sind.

Schon bei oberflächlicher Besichtigung gewinnt man den Eindruck, daß die vorliegenden Würmer der *Taenia intermedia* fern stehen, dagegen der *Taenia tenuicollis* nahe verwandt sind, so daß die Vermutung Dujardin's, *Taenia brevicollis* müsse mit *Taenia intermedia* vereinigt werden, nicht gerechtfertigt erscheint.

Ich gebe zunächst erst wieder die Maße von dem einen vorliegenden vollständigen Exemplare von *Taenia brevicollis:* Totallänge 69 mm, Länge des Kopfes 0,266 mm, Breite des Kopfes 0,4 mm, Breite des Rostellum 0,1 mm, Breite des Halses 0,366 mm, Länge einer mittelreifen Proglottis 1,221 mm, Breite einer mittelreifen Proglottis 1,815 mm, Länge einer reifen Proglottis 2,013 mm, Breite einer reifen Proglottis 2,013 mm. Die Länge des Rostellum ist schwer zu messen, da es sehr stumpf ist und sich nur wenig hervorhebt. Ich messe ca. 0,033 mm. Die Saugnäpfe sind nicht zu erkennen.

Der Kopf hat dieselbe kugelige Form wie der von *Taenia tenuicollis* und zeigt sich auch gegen den Hals hin abgesetzt. Wenn übrigens Leuckart von *Taenia tenuicollis* bemerkt, daß der Kopf ohne Abgrenzung gegen das vordere Körperende sei, so kann ich den Grund dafür nur darin finden, daß mir ausschließlich konservierte Exemplare vorgelegen haben, bei denen ja Schrumpfung und Contraktion immer in Betracht zu ziehen sind. Ich habe bei *Taenia tenuicollis* hinter dem Kopfe stets einen deutlichen Einschnitt gesehen.

Auch in Bezug auf Lage und Form der Genitalpapille stimmen die untersuchten Exemplare von *Taenia brevicollis* ganz mit *Taenia tenuicollis* überein.

Die Papillen liegen abwechselnd alternierend auch hier fast genau in der Mitte des Proglottisrandes und sind nur zuweilen etwas nach vorn gerückt. Sie zeigen sich stark erhaben, „nach Art einer Röhre hervorgezogen", wie Rudolphi sagt. Die aus den Genitalporen heraushängenden „Bänder", welche dieser Autor beschreibt und die ich jetzt noch beobachte, sind natürlich die Cirri. Sie ragen bis 0,433 mm hervor.

Die Anzahl der Uterusverästelungen in den reifen Proglottiden (Fig. 7) ist nicht leicht zu zählen. Trotzdem glaube ich nach meinen Untersuchungen, daß die Zahlen dreizehn bis fünfzehn der Wahrheit entsprechen, also etwas weniger, wie bei *Taenia tenuicollis.* Bemerkt soll noch werden, daß Rudolphi der *Taenia brevicollis* die ovaria dendritica, also den verästelten Uterus fälschlich abspricht.

So ist auf Grund des untersuchten Rudolphi'schen Materials kurz zusammenfassend zu sagen, daß *Taenia intermedia* und *Taenia tenuicollis* zwei gute Arten sind, die sich besonders durch die Form und Bewaffnung des Kopfes, sowie durch Gestalt und Lage der Genitalpapille sofort von einander unterscheiden lassen. Für *Taenia brevicollis* aber hat sich bis auf eine etwas geringere Zahl von Uterusverästelungen kein bemerkenswerter Unterschied gegen *Taenia tenuicollis* herausgestellt, so daß die Vermutung nahe liegt, daß beide Arten in eine zu vereinigen sind. Trotzdem wage ich es nicht auf Grund des unzureichenden und zur Untersuchung wenig tauglichen Materials die *Taenia brevicollis* einzuziehen, zumal mir der betreffende Cysticercus zur Untersuchung fehlt. Weiteren

Forschungen muß es vorbehalten bleiben, das gegenseitige Verhältnis dieser beiden Tänienformen definitiv klarzustellen.

In jüngster Zeit hat nun Prof. Dr. M. Braun (1905) durch einen angestellten Fütterungsversuch einen Beitrag zur Kenntnis der *Taenia tenuicollis* Rud. geliefert. Der genannte Autor bekam im Winter 1904 ein Hermelin (*Putorius ermineus* [L.]) aus der Gegend von Tuchel (Westpreußen) und zwei Wiesel (*Putorius vulgaris* Briss.) aus der Umgebung Königsbergs (Pr.) eingeliefert. Zwei von diesen Tieren, ein Wiesel und das Hermelin, waren mit Tänien behaftet, das Hermelin mit einem, das Wiesel mit zwei Exemplaren, und so wurden am 21. November 1904 reife Proglottiden von der aus dem Hermelin stammenden *Taenia tenuicollis* Rud. an drei weiße Mäuse verfüttert, die nach und nach am 10. Januar, 28. Februar und 24. März 1905 zur Untersuchung gelangten. Alle drei Tiere zeigten sich inficiert, und das ganze aus dem Versuche gewonnene Material, nicht nur die Tänien selbst, sondern auch die Cysticerken stellte mir Herr Prof. Dr. Braun freundlichst zur Verfügung, so daß ich in der Lage bin, die *Taenia tenuicollis* in allen ihren Teilen mit der zugehörigen Finne genauer zu beschreiben. Wenden wir uns zunächst den drei vorliegenden Tänien selbst zu.

Das aus dem Hermelin stammende Exemplar aus Tuchel, Westpreußen, vom 20. November 1904 weist äußerlich betrachtet folgende Verhältnisse auf: Genitalpori unregelmäßig alternierend, fast in der Mitte des Proglottisrandes befindlich, größte Zahl der hintereinander auf ein und derselben Seite liegenden vier, öfter drei. Genitalpapille weit hervorragend. Länge und Breite einer mittelreifen Proglottis (Fig. 2) ca. 1,5 mm. Länge einer reifen Proglottis (Fig. 6) ca. 4 mm, Breite ca. 2 mm. Anzahl der Uterusverästelungen zu beiden Seiten des Medianstammes in den reifen Gliedern je siebzehn bis neunzehn. Letzte Proglottis steril. Die Hinterränder der Glieder stehen sägezahnartig an den Seiten der Strobila hervor.

Die beiden im Wiesel gefundenen Exemplare aus Königsberg (Pr.) vom 4. November 1904 zeigen dieselben Merkmale, wie das eben beschriebene Stück. Da sie vollständig mit Scolex erhalten sind, kann ich genauere Angaben bringen: Das erste Exemplar hat eine Totallänge von 143 mm, Länge des Kopfes (Fig. 1) 0,2 mm, Breite des Kopfes 0,3 mm, Länge des Rostellum 0,033 mm, Breite des Rostellum 0,066 mm, Durchmesser der Saugnäpfe 0,1 mm, Breite des Halses 0,2 mm, Genitalpapille, ebenfalls fast in der Mitte des Proglottisrandes liegend, weit hervorragend, unregelmäßig alternierend. Haken sind nicht vorhanden.

Zweites Exemplar: Totallänge 254 mm, Zahl der Proglottiden etwa 170, Breite des Kopfes 0,233 mm, Breite des Rostellum 0,066 mm, Durchmesser der Saugnäpfe 0,066 mm, Breite des Halses 0,2 mm, Länge einer reifen Proglottis ca. 4 mm, Breite einer reifen Proglottis ca. 2 mm. Sonst alle Verhältnisse wie beim ersten Exemplare. Haken auch bei diesem Stücke nicht vorhanden.

So zeigen sich also in den eben gebrachten Beschreibungen keine bemerkenswerten Unterschiede gegen das oben untersuchte Rudolphi'sche Material, soweit es *Taenia tenuicollis* und auch *Taenia brevicollis* betrifft. Auch mit den Beschreibungen von Dujardin und Leuckart stimmen meine Befunde überein. Daß in Bezug auf die Maße einzelner Körperteile einige Differenzen auftreten, kann, wie oben schon bemerkt wurde, nicht besonders ins Gewicht fallen, da ja das Messen von zoologischen Präparaten überhaupt ein wunder Punkt ist, bei dem man immer mit Schwankungen und relativen Werten rechnen muß. Zu der einen Abweichung von den Leuckart'schen Angaben, die Abgrenzung des Kopfes gegen den Hals hin betreffend, habe ich mich bereits oben geäußert.

Es mag nun die Beschreibung des anatomischen Baues von mittelreifen Proglottiden der uns beschäftigenden Tänienart folgen. In Bezug auf das eingeschlagene Untersuchungsverfahren sei bemerkt, daß die betreffenden Glieder, welche dem aus dem oben genannten Hermelin vom 20. November 1904 stammenden Wurme entnommen waren, zunächst mit Picrokarmin gefärbt, in Paraffin eingebettet und dann auf dem Mikrotom in verschiedene Schnittserien, Flächen-, Sagittal- und Querschnitte, zerlegt wurden. Wenn nötig erhielten die gewonnenen Präparate noch eine Nachfärbung. Auch Totalpräparate von gefärbten geschlechtsreifen Proglottiden wurden angefertigt, nachdem durch Anwendung von Essigsäure die Kalkkörperchen aufgelöst waren, um die inneren Organe mehr freizulegen.

Die Kalkkörperchen finden sich in dem Parenchym der Rindenschicht zahlreich eingebettet, fehlen aber auch innerhalb der Markschicht nicht, sind allerdings da viel seltener. Ihre Form schwankt zwischen oval und rundlich. Einige Maße mögen Form und Größe näher bestimmen, und zwar halte ich mich nur an solche Gebilde, die bereits vollständig verkalkt sind, also keine Farbe angenommen haben.

1.	0,0175 × 0,0125	mm
2.	0,0175 × 0,0125	"
3.	0,0175 × 0,0125	"
4.	0,0200 × 0,0150	"
5.	0,0200 × 0,0175	"
6.	0,0225 × 0,0125	"
7.	0,0150 × 0,0075	"
8.	0,0175 × 0,0175	"
9.	0,0150 × 0,0125	"
10.	0,0150 × 0,0150	"
	0,0150—0,0225 : 0,0075—0,0175 mm.	

Die Muskulatur ist schwach entwickelt. Ihre Anordnung ist dieselbe, wie sie von anderen Cystotänien beschrieben wird. Die innere Längsmuskelschicht verläuft in Bündeln, die aber, wie

man auf Flächenschnitten sehen kann, Anastomosen aufweisen. Die Bündel bilden im Gegensatz z. B. von *Taenia crassicollis*, bei der fast die ganze Rindenschicht von Längsmuskeln durchzogen wird, nur eine Lage, die den Transversalmuskeln dicht anliegt und von der allerdings typisch vorhandenen, aber sehr schwach entwickelten äußeren Längsmuskelschicht durch eine freie Parenchymschicht getrennt ist.

Die innere Längsmuskelschicht besitzt auf einem in der Höhe der Keimstöcke geführten Querschnitte eine Mächtigkeit von ca. 0,0275 mm. Die Stärke der einzelnen Bündel ist verschieden, 0,0175 bis 0,0275 mm im Durchmesser.

Eine Eigentümlichkeit der Quermuskulatur bei den Cystotänien soll hier erwähnt werden, auf die M. Lühe im Zool. Anzeiger 1896 No. 505 hinweist. Während die Längsmuskeln ohne Absatz von einer Proglottis in die andere verlaufen, zeigen die Transversalmuskeln an der Verbindungsstelle von zwei Gliedern eine deutliche Unterbrechung. Diese segmentale Anordnung ist auch bei *Taenia tenuicollis* auf Sagittalschnitten deutlich erkennbar. Der Querdurchmesser der Transversalmuskelschicht beträgt etwa 0,0125 mm.

Die von den Transversalmuskeln eingeschlossene Markschicht ist 0,1375 mm stark, die Rindenschicht ca. 0,1250 mm. Dorsoventralmuskeln sind besonders in der Markschicht zu bemerken. Die den Fasern ansitzenden Myoblasten sind von länglich runder, meist spindelförmiger Gestalt. Ihr Längsdurchmesser ca. 0,0125 mm, Querdurchmesser 0,0050 mm.

In mittelreifen Proglottiden, in denen der Uterus als einfacher Schlauch mit nur angedeuteten seitlichen Ausbuchtungen verläuft, finden sich beiderseits zwei Wassergefäße, ein weites ventrales und ein schwaches dorsales. Diese weisen in Bezug auf ihre Lage einige bemerkenswerthe Eigentümlichkeiten auf. Das größere ventrale, das einen Durchmesser von 0,0300 mm besitzt, verläuft 0,1875 mm vom Rande des Gliedes entfernt. Auffallend ist seine ausgesprochene ventrale Lage. Es schließt sich dicht an die ventrale Transversalmuskelschicht an, während es von der dorsalen Schicht durch einen deutlichen Parenchymstreifen von 0,0425 mm Stärke getrennt wird. Vergleiche ich damit entsprechende Querschnitte von *Taenia crassicollis* Rud., die mir zur Verfügung stehen, so stellt sich heraus, daß bei diesem Bandwurme das ventrale Wassergefäß gleich weit von den beiden Muskelschichten entfernt verläuft. Andrerseits zeigt sich wieder eine Übereinstimmung mit *Taenia crassicollis* darin, daß auch bei *Taenia tenuicollis* die Geschlechtsgänge, Vagina und Vas deferens, ventral von den beiden Wassergefäßen liegen.

Der Durchmesser des dorsalen Wassergefäßes, welches vom ventralen 0,0375 mm entfernt liegt, beträgt 0,0050 mm. Ausgezeichnet ist dieses Gefäß nicht nur durch seine Dickwandigkeit, sondern auch durch seinen geschlängelten Verlauf. Auf Querschnitten von Proglottiden ist dieses Gefäß zuweilen auf einer Strecke von 0,0550 mm längs getroffen. Allerdings ist bei diesen Beobachtungen

auch die Contraktion mit in Betracht zu ziehen. An dem Hinterrande jedes Gliedes befindet sich eine die ventralen Gefäße verbindende Querkommissur. Wo sie das Längsgefäß trifft, ist dieses letztere stark aufgetrieben. Auch den Klappenapparat konnte ich feststellen, der sich auf Schnitten als ein feines Band darstellt, das in einer Länge von 0,0750 mm in das Lumen der Gefäße hineinragt.

In Bezug auf die Reduktion des dorsalen Gefäßes im Hinterende der Strobila ist zu bemerken, daß dieses Organ in reifen Gliedern mit voll entwickeltem Uterus nicht mehr nachgewiesen werden konnte.

Der Sagittaldurchmesser des oval geformten seitlichen Nervenstranges beträgt 0,0225 mm.

Es folgt nun die Beschreibung des männlichen Geschlechtsapparates. Da Anzahl, Lage und Größe der Hodenbläschen ein wichtiges Kriterium für die Bestimmung der einzelnen Tänienarten bilden, so soll zunächst auf diesen Punkt eingegangen werden. In mittelreifen Proglottiden, in denen der Uterus eben anfängt Nebenäste zu treiben, zähle ich in dem von den seitlichen Wassergefäßen begrenzten dorsalen Felde der Markschicht ca. 114 Hodenbläschen. Ihre Verteilung über die Gliedfläche ist nicht ganz gleichmäßig. Die meisten liegen nach dem Vorderrande zu und auf der dem Genitalporus gegenüberliegenden Hälfte. In der Nähe der Vagina und des Vas deferens finden sie sich spärlicher, rücken aber ziemlich dicht an diese Geschlechtsgänge heran. Auch in unmittelbarster Nähe der Keimstöcke läßt ihre Anzahl nach, manche liegen aber diesen Organen dicht an und ganz vereinzelte schieben sich zu den Seiten der Keimstöcke bis an das Vorderende des Dotterstockes heran. In dem dorsal über den Keimstöcken gelegenen Mittelfelde sind keine Hodenbläschen anzutreffen; sie beginnen erst über den seitlichen Ausläufern. Wie auf Querschnitten zu sehen ist, liegen die Bläschen in zwei nicht gleichmäßigen Schichten, wobei sich die ventral gelegene, viel weniger besetzte, öfter in die obere einschiebt.

Die Form der Hodenbläschen ist rundlich bis oval, manche zeigen durch gegenseitige Pressung auch eine ei- und birnenförmige Gestalt. Größe und Form mögen die nachfolgende Maße verdeutlichen:

1. 0,0675 × 0,0500 mm
2. 0,0625 × 0,0525 „
3. 0,0575 × 0,0400 „
4. 0,0550 × 0,0400 „
5. 0,0550 × 0,0375 „
6. 0,0500 × 0,0425 „
7. 0,0575 × 0,0400 „
8. 0,0425 × 0,0375 „
9. 0,0525 × 0,0375 „
10. 0,0500 × 0,0475 „
11. 0,0600 × 0,0450 „

0,0425—0,0675 : 0,0375—0,0525 mm.

Jedes Hodenbläschen entsendet einen feinen Ausführungsgang. Diese zarten Gänge, die Vasa efferentia, die nach manchen Autoren nicht einmal eine eigene Hüllmembran besitzen, sondern nur von ausfließendem Sperma selbst geschaffene Durchbohrungen des Parenchyms darstellen sollen, sind nur dann zu sehen, wenn sie mit Samenflüssigkeit prall angefüllt sind. Nach Sommer (1874) soll nun dieser Zustand bei *Taenia mediocanellata* (Küchenmeister) und *Taenia solium* (Linné) besonders in den reiferen Proglottiden, in denen die Enden der Uterusäste bereits die seitlichen Exkretionskanäle berühren, eintreten. Unter meinen Präparaten treten mir dagegen die Vasa efferentia in Flächenschnitten von Gliedern entgegen, die den Uterus noch als einfach verlaufenden Schlauch besitzen. Das Bild ist folgendes: Aus dem in höchster Samenentwicklung stehenden Bläschen tritt das Gefäß entweder in gerader Richtung, oder einen leichten Bogen an der Bläschenwandung entlang beschreibend, heraus. Es verbindet sich fortlaufend mit anderen Gefäßen, so daß das bekannte baumartige Gebilde entsteht. Alle Gefäße laufen, namentlich aus dem Vorderende der Proglottis kommend, radiär nach der Mitte des Gliedrandes zu. Hier liegt parallel zum Uterus gerichtet die Hauptsammelröhre, die einen Durchmesser von 0,0100 mm besitzt. Ein darin einmündender Nebenast ist dagegen an der Vereinigungsstelle nur 0,0050 mm weit. Die Zufuhrröhren haben teils geraden, teils etwas gewundenen Verlauf. An den Hauptsammelgefäßen ist eine Wandung deutlich zu erkennen. Sämtliche Gefäße stellen sich matt rosa gefärbt dar.

An die Vereinigungsstelle der Vasa efferentia schließt sich das Vas deferens an. Dieses Organ weist in Bezug auf seine Lage und Beschaffenheit einige für die vorliegende Art recht charakteristische Merkmale auf. Für gewöhnlich ist bei den Tänien die gegenseitige Lage von Vagina und Vas deferens derart, daß beide Gänge vom Porus genitalis aus dicht hintereinander, teilweise sogar nebeneinander fast bis an den Uterusmedianstamm heranlaufen, von wo dann die Vagina ihren Bogen nach hinten zu beschreibt. So bildet z. B. O. Deffke (1891) die Verhältnisse bei *Taenia marginata*, *serrata* und *coenurus* ab, und dasselbe Bild zeigt sich mir bei Vergleichung von Flächenschnitten von *Taenia crassicollis*.

Bei *Taenia tenuicollis* dagegen hat das Vas deferens eine ausgesprochene Richtung nach dem vorderen Gliedrande zu. Schon der Cirrusbeutel steht nicht rechtwinklig zum Seitenrande der Proglottis, sondern ist mit seiner sonst geraden Längsachse nach vorn zu gerichtet. So entsteht zwischen Vagina und Vas deferens ein Winkel, dessen Scheitel der Porus genitalis bildet, und dessen beide Schenkel, Vagina und Vas deferens, ziemlich weit, am Uterusmedianstamme 0,2646 mm, auseinander liegen.

In Bezug auf seine Schlängelung zeichnet sich der männliche Geschlechtsgang dadurch aus, daß die Schlingen nicht so dicht aneinander liegen, wie etwa bei *Taenia crassicollis*. Außerdem ist

der ganze Verlauf kein gleichmäßiger, indem neben den Schlängelungen des Ganges selbst auch noch Bogen im Verlauf des Vas deferens beschrieben werden. So kommt es, daß auf Flächenschnitten durch *Taenia crassicollis*-Glieder das Vas deferens als geschlossenes rübenförmiges Gebilde daliegt, während bei *Taenia tenuicollis* sich die einzelnen Schnittpunkte des Ganges ganz unregelmäßig und in erheblichen Abständen von einander darstellen.

Zu bemerken ist noch, daß auf einem Totalpräparate die Ursprungsstelle des Vas deferens noch jenseits der Uterusmedianlinie liegt, während doch sonst dieser Gang höchstens bis an diese Linie heranreicht (Fig. 2). Durchmesser des Vas deferens außerhalb des Cirrusbeutels 0,0100 mm.

Wir verfolgen nun den männlichen Geschlechtsgang weiter in den Cirrusbeutel hinein. Da über die Benennung der innerhalb dieses Organes gelegenen Teile des männlichen Geschlechtsweges Abweichungen vorkommen, so sind einige erklärende Bemerkungen abzugeben. Bei vielen Cestoden liegen die Verhältnisse folgendermaßen: Nachdem das Vas deferens in den Cirrusbeutel eingetreten ist, zeigt es eine plötzliche mehr oder weniger scharf abgegrenzte starke Auftreibung, die Vesicula seminalis. Daran schließt sich ein dünnwandiger Kanal an, den ich nach dem Vorgange von Lühe (1900) Ductus ejaculatorius nenne. Der Kanal erhält dann plötzlich eine dicke Wandung, die eine Fortsetzung oder Einstülpung der äußeren Körpercuticula darstellt. Nur diesen vorstülpbaren Teil nenne ich Cirrus. Die vorliegende *Taenia tenuicollis* zeigt nun in Bezug auf diese Organe folgenden Zustand, und zwar sind die Beobachtungen an ziemlich reifen Proglottiden angestellt, die, mit Blochmann'scher Lösung nachgefärbt, ein besonders deutliches Bild gaben. Eine Vesicula seminalis ist nicht vorhanden. Das Vas deferens weist an der betreffenden Stelle, also gleich nach Eintritt in den Cirrusbeutel, starke Windungen auf, deren Durchmesser 0,0150 mm beträgt. Auf den getroffenen Querschnitten zeigt sich das Lumen stark mit Sperma angefüllt. Diese gewundene Partie, die man als Ductus ejaculatorius bezeichnen kann, funktioniert also physiologisch als Vesicula seminalis. Daran schließt sich nun der umstülpbare Cirrus an, ausgezeichnet, wie schon erwähnt, durch seine starke Cuticula und ferner durch seinen mehr geraden Verlauf. Die Cuticula trägt auf der dem Lumen zugekehrten Seite einen dichten Stäbchenbesatz, dessen einzelne Spitzen nach dem Porus genitalis zu gerichtet sind. Querdurchmesser des Cirrus, der an geschlechtsreifen Gliedern öfters ausgestülpt ist und über die Körperwandung herausragt, 0,0350 mm. Dujardin (l. c.) giebt dafür 0,032 mm an.

Der Cirrusbeutel selbst beginnt ca. 0,3234 mm vom Gliedrande entfernt. Seine Gestalt ist walzenförmig mit abgerundeten, gleich weiten Enden. Die ihn umgebende Muskelschicht hat eine Stärke von 0,0075 mm. Es lassen sich daran nicht deutlich von einander sich abhebende Schichten erkennen, sondern die ganze Umhüllung stellt eine von in einander gefilzten Muskelfasern gebildete

Lage dar. Der Längsdurchmesser des Beutels beträgt in einer reifen Proglottis mit voll entwickeltem Uterus 0,2500 mm, Querdurchmesser 0,1050 mm. Da die Größe des Cirrusbeutels innerhalb der Strobila nicht konstant bleibt, so gebe ich seine Maße auch aus einer geschlechtsreifen Proglottis mit vollentwickelten männlichen und weiblichen Geschlechtsdrüsen, aber der Seitenäste noch entbehrendem Uterus: Längsdurchmesser 0,1500 mm, Querdurchmesser 0,1125 mm. Eine um die äußere Wandung des Cirrusbeutels sich herumlegende, eine Epithelschicht vortäuschende Myoblastenlage, wie sie O. Deffke (l. c.) für *Taenia serrata* beschreibt und abbildet, ist nicht vorhanden. An den Enden des Cirrusbeutels sitzen als Re- bezw. Protraktoren verhältnismäßig kräftige Muskelfasern an, die in die Transversalmuskelschicht verlaufen.

Das innerhalb des Cirrusbeutels befindliche, weitmaschige, mit Muskelfasern durchsetzte Parenchym weist keine Besonderheiten auf.

Wir gehen nun zur Beschreibung der weiblichen Geschlechtsorgane über. Der Eingang zur Vagina liegt innerhalb des Sinus genitalis hinter der Einmündungsstelle des Cirrus. Dann verläuft der weibliche Gang, am Vorderende wie gewöhnlich eine kleine Anschwellung zeigend, hinter dem Cirrusbeutel entlang, indem er zwischen diesem Organe und sich immer einen deutlichen Zwischenraum von etwa 0,0200 mm läßt. Den Bogen nach dem Hinterrande des Gliedes zu beginnt die Vagina nicht erst in der Nähe des Uterusmedianstammes, sondern schon in der Höhe des proximalen Endes des Cirrusbeutels. Wie der männliche Geschlechtsgang nach der obigen Beschreibung eine ausgesprochene Richtung nach dem vorderen Gliedrande zu zeigt, so strebt die Vagina schon von ihrem Anfangsteile an dem Hinterrande der Proglottis zu. In reifen Gliedern tritt diese Eigentümlichkeit ganz besonders stark zu Tage. So liegen die genau quer getroffenen Lumina von Vagina und Vas deferens auf Sagittalschnitten durch Glieder von *Taenia crassicollis* ganz dicht neben einander, und dasselbe Bild bleibt in der Serie bis fast zum Uterusmedianstamm hin, während auf denselben Schnitten durch *Taenia tenuicollis* sich die beiden Gänge sofort von einander entfernen, und die Vagina ihrer Biegung nach hinten wegen sehr bald längs getroffen wird. Diese gegenseitige Lage von Vagina und Vas deferens, die ein sich Decken der beiden Geschlechtsgänge auf Flächenschnitten ausschließt, ist ein bemerkenswertes Charakteristikum der vorliegenden Art (Fig. 2).

Der Verlauf der Vagina ist geschlängelt. Ein besonders scharfer Bogen wird noch beschrieben, ehe sie in ihren letzten Abschnitt, das Receptaculum seminis übergeht. Dieses Organ ist von birnenförmiger Gestalt, mit dem spitzen Ende nach hinten zu gelegen. Die Maße, die sich aber je nach der Füllung ändern können, sind etwa folgende: Längsdurchmesser 0,0850 mm bis 0,1025 mm, breiteste Stelle 0,0500 bis 0,0650 mm. In reifen Proglottiden trug das Receptaculum seminis eine mehr rundliche Form.

Die Gestalt des Keimstockes ist im allgemeinen dieselbe, wie bei anderen Cystotaenien. Um nun die Abweichungen, die in Bezug auf Größe und Form der beiden Ovarialflügel vorkommen und für Bestimmung der einzelnen Arten von Wichtigkeit sind, verständlich zu machen, scheint es geraten, zum Vergleich die betreffenden Verhältnisse heranzuziehen, wie sie bei einigen der bekanntesten Tänien liegen. Bei *Taenia saginata* sind Längs- und Querdurchmesser der einzelnen Flügel ungefähr gleich, so daß für diese Organe eine fast kreisförmige Gestalt herauskommt, während bei *Taenia solium* der Querdurchmesser immer länger ist als der Längsdurchmesser. Die ovale Form, die dadurch für die beiden Keimstockhälften entsteht, ist für diese Bandwurmart charakteristisch. Bei *Taenia tenuicollis* sind nun, ähnlich wie bei *Taenia saginata*, die beiden Durchmesser ungefähr gleich lang, ein wenig zu Gunsten des Längsdurchmessers. Ferner ist es eine bekannte Tatsache, daß bei den Cystotaenien der von der Vagina umfaßte Flügel immer etwas schwächer ist, als der gegenüberliegende. Für die uns beschäftigende Art zeigt sich nun als bemerkenswertes Charakteristikum, daß der Größenunterschied zwischen den beiden Hälften ganz minimal ist (Fig. 2).

Die einzelnen Ovarialschläuche liegen ziemlich eng zusammen, viel enger wie z. B. bei *Taenia crassicollis*, so daß zwischen ihnen nur schmale Parenchymstreifen freigelassen werden. So zeigen sich die beiden Keimstockhälften von *Taenia tenuicollis* als fächerförmige Gebilde, die an ihrer Peripherie nicht viel Einbuchtungen tragen. Wie man auf Querschnitten sieht, liegt der Keimstock als Platte der ventralen Transversalmuskelschicht dicht an und reicht mit seinen letzten Ausläufern fast bis an die dorsale Schicht. An die seitlichen Zweige drängen sich Hodenbläschen heran, was ich erwähne, weil O. Deffke für *Taenia marginata* als Charakteristikum einen freien Parenchymstreifen erwähnt, der stets zwischen den Rändern der Ovarialflügel und den Hodenbläschen liegt.

Der Durchmesser einer Keimstockhälfte, auf Querschnitten in dorsoventraler Richtung an der breitesten Stelle gemessen, beträgt 0,1225 mm.

Auch der wie gewöhnlich gelegene Dotterstock läßt einige specifische Merkmale erkennen, zumal wenn man andere Tänien zum Vergleich heranzieht. Es kommt in Betracht die Form und Struktur des Organes selbst, sein Lageverhältnis zu den lateralen Enden der beiden Ovarialflügel und die dorsoventrale Ausdehnung innerhalb der Markschicht. Wenn für den Dotterstock von *Taenia saginata* ebenso von *Taenia coenurus* u. a. von der Fläche gesehen eine Dreiecksform charakteristisch ist, oder, anders ausgedrückt, eine nach vorn zu gerichtete Auftreibung der mittleren Partie, so fällt diese bei *Taenia tenuicollis* fort. Hier zeigt sich der Dotterstock mehr walzenförmig mit abgerundeten, ein wenig sich verjüngenden Seitenteilen und entspricht so der Form, aber nicht der

Struktur nach noch am ehesten dem entsprechenden Organe bei *Taenia marginata*. Auch darin, daß bei *Taenia tenuicollis* die beiden Enden des Dotterstockes immer von den Seitenrändern der Ovarialflügel überragt werden, läßt sich eine Übereinstimmung mit der genannten Hundebandwurmart finden. Ganz verschieden ist aber die Struktur der Organe. In Totalpräparaten von *Taenia marginata*, die mir zum Vergleich vorliegen, zeigt sich der Dotterstock als weitmaschiges Netzwerk, an dem die Drüsenschläuche weit auseinanderliegen; ebenso erkennt man auf Sagittalschnitten von *Taenia crassicollis* recht deutlich die durchbrochene Struktur des Dotterstockes, indem sich die Schnitte durch die Schläuche als ganz unregelmäßig liegende Punkte präsentieren.

Ganz anders bei *Taenia tenuicollis*. Da stellen die Sagittalschnitte durch den Dotterstock rundliche, zuweilen vollständig runde, geschlossene Gebilde dar. Die Drüsenschläuche liegen dicht an einander. Es findet also hier zwischen *Taenia crassicollis* und *Taenia tenuicollis* dasselbe Verhältnis in Bezug auf die Stuktur des Dotterstockes statt, wie es oben für die Ovarien erwähnt wurde.

Führen wir den Vergleich noch weiter, um uns schließlich noch die Ausdehnung des uns beschäftigenden Organes innerhalb der Markschicht klar zu machen, worüber Querschnitte am besten Aufschluß geben. Da zeigt sich der Dotterstock von *Taenia tenuicollis* schlauch- oder walzenförmig, an den Enden abgerundet und ein wenig sich verjüngend. Ausbuchtungen lassen sich erst bei stärkerer Vergrößerung erkennen. Er liegt der ventralen Muskelschicht platt an, während die Dorsalseite mehr gewölbt erscheint und, was sehr charakteristisch ist, mit ihrem äußersten Ende bis an die dorsale Ringmuskelschicht heranreicht. Der größte dorsoventrale Durchmesser beträgt 0,1150 mm. So wird also fast die ganze Markschicht ausgefüllt.

Auf Querschnitten durch *Taenia crassicollis* tritt uns dagegen ein ganz anderes Bild vor Augen. Der locker gefügte Dotterstock zeigt sich oft in gewundener Bandform, tiefe Ausbuchtungen sind immer vorhanden. Die Lage ist auch hier ventralwärts, zuweilen mit den Ausläufern die Muskelschicht erreichend. Nach der dorsalen Seite hin wird aber immer ein breiter Parenchymstreifen innerhalb der Markschicht frei gelassen.

An die seitlichen Vorderränder des Dotterstockes von *Taenia tenuicollis* schieben sich ganz vereinzelt Hodenbläschen heran.

Wenn Dujardin (l. c.) die Eier von *Taenia tenuicollis* fast kugelrund nennt, so ist dabei doch hervorzuheben, daß immer eine Neigung zur ovalen Gestaltung vorhanden ist, wie die folgenden Maße zeigen. Das kleinste untersuchte Ei mißt 0,020 × 0,024 mm, das größte 0,023 × 0,028 mm. Größe und Gestalt der Eier (Fig. 3) werden also durch folgende Formel ausgedrückt: 0,020 – 0,023 : 0,024 —0,028 mm. Dicke der Schale: 0,0015 mm. Dujardin giebt

folgende Maße an: Durchmesser 0,023—0,025 mm[1]). Dicke der Schale: 0,0015 mm. So findet also Übereinstimmung statt.

Es bleibt nun noch die Beschreibung des zu *Taenia tenuicollis* zugehörigen Cysticercus übrig. Der Fütterungsversuch wurde, wie bereits oben erwähnt, am 21. November 1904 an drei weißen Mäusen vorgenommen, deren Untersuchung nacheinander am 10. Januar, 28. Februar und 24. März 1905 erfolgte. Der Umstand, daß die Versuchstiere aus der Gefangenschaft stammten und sich ferner alle drei gleichmäßig ungemein stark inficiert zeigten, läßt darüber keinen Zweifel aufkommen, daß die Finnen wirklich von den verfütterten Oncosphären herrühren, so daß wir also den „*Cysticercus innominatus hypudaei*" vor uns haben.

Am 10. Januar 1905, also nach 50 Tagen, hatten die meisten der Cysticercusblasen, die übrigens ausschließlich in der Leber saßen, ihre normale Größe erreicht, denn in den späteren Stadien konnte eine merkliche Größenzunahme nicht mehr beobachtet werden. Sie stellen sich als runde Bläschen dar mit einem Durchmesser von 2—2,5 mm. Ihre Zahl ist sehr groß. An manchen Stellen zeigt sich die Leber ganz von ihnen durchsetzt, so daß die einzelnen Kapseln dicht an einander stoßen. Öffnet man ein Bläschen, so kann man den Kopfzapfen schon mit unbewaffnetem Auge als kleinen weißen Buckel erkennen, und zwar finde ich auf diesem ersten Stadium in jedem untersuchten Bläschen einen Scolex mit Hakenkranz, während später eine Rückbildung dieser Organe vor sich geht, so daß ich in dem Materiale vom 24. März unter etwa 10 untersuchten Cysticercusblasen nur zwei mit Kopfzapfen antreffe.

Was die Haken anbelangt, so stehen sie am 10. Januar in den einzelnen Blasen noch auf einem verschiedenen Stande der Entwickelung. M. Braun (1905) beschreibt aus diesem Stadium nur Hakentuten, während ich auch schon mehrfach vollständig entwickelte Hakenkränze mit geschlossenen Wurzeln gefunden habe. Zwischen den Haken vom 28. Februar (99 Tage nach der Fütterung) und 24. März (123 Tage nach der Fütterung) ist, wie mehrfache Messungen zeigen, kein Unterschied zu konstatieren.

Wenn man auf gefärbten Schnitten die Windungen vergleicht, die das Zwischenstück, oder der sogenannte „Wurmleib" innerhalb des Receptaculum bei *Cysticercus cellulosae* und „Cyst. innom. hypudaei" beschreibt, so stellen sich stark in die Augen fallende Unterschiede heraus. Bei der Schweinefinne ist das Zwischenstück sehr stark spiralfederartig gewunden, während bei dem zu *Taenia tenuicollis* gehörigen Cysticercus die Einstülpung einfach verläuft, um unten einen Knick oder Bogen zu beschreiben, an dessen Ende

[1]) Bei Leuckart (1856), wo die von Dujardin gefundenen Maße wiederholt werden, steht fälschlich 0,035. Auf derselben Seite 70 findet sich bei Beschreibung der Haken von *Taenia tenuicollis* noch ein störender Druckfehler. Der Abstand der Zahnspitze von der Sichelspitze wird mit 0,11 angegeben. Es muß natürlich 0,011 heißen.

der Scolex ansitzt. Wenn es auch dahingestellt bleiben muß, ob bei noch älteren Stadien die Windungen auch bei der uns beschäftigenden Finne nicht noch komplicierter werden, so daß das genannte Merkmal seinen specifischen Charakter verliert, so möchte ich die angestellte Beobachtung doch nicht unerwähnt lassen.

Da an allen mir vorliegenden ausgebildeten Exemplaren von *Taenia tenuicollis* die Haken verloren gegangen sind, so muß ich sie nach den aus den Cysticerken entnommenen Kopfzapfen beschreiben. Ich wähle dazu das letzte Stadium vom 24. März 1905. Über die Untersuchungsmethode sei erwähnt, daß ich die aus den Blasen ausgelösten Kopfzapfen auf dem Objektträger unter Glycerin-Alkohol zerzupft und dann unter etwas Pressung mit einem Deckgläschen bedeckt habe. In günstigen Fällen lag dann der kleine Hakenkranz zur Untersuchung recht deutlich vor Augen. In seiner Umgebung befanden sich stets ungemein viel Kalkkörperchen, und zwar um so mehr, je weiter man sich vom Rostellum nach hinten zu entfernte.

Da die Haken bereits von Dujardin und Leuckart beschrieben worden sind, so kann ich mich kurz fassen, zumal bis auf eine Abweichung meine Untersuchungen mit denen der genannten Forscher übereinstimmen. Um die Differenz gleich vorn weg zu nehmen, sei erwähnt, daß Leuckart (1856) bei den ihm vorliegenden Präparaten keine Form- und Größenverschiedenheiten an den Haken beobachten konnte. Solche sind aber doch vorhanden, wenn auch die Unterschiede, wie die unten folgenden Maße zeigen werden, recht subtil und minimal genannt werden müssen.

Es ist ein doppelter Hakenkranz von der gewöhnlichen Anordnung vorhanden, an dem die beiden Häkchenreihen übereinander stehen. Das Charakteristikum für die Haken von *Taenia tenuicollis*, das allein vielleicht schon genügen würde die Art zu bestimmen, ist der deutliche Einschnitt, der sich zwischen dem hinteren Wurzelfortsatze und der Sichel auf dem Zahnrücken befindet. Dieser Einschnitt ist nun an den kleinen Haken (Fig. 5) ganz besonders ausgeprägt. Ferner zeichnen sich diese letzteren vor den großen Haken noch durch eine mehr gekrümmte Sichel und einen etwas schlankeren hinteren Wurzelfortsatz aus. Mich erinnern diese Haken ihrer Form nach etwas an einen großen eisernen Schraubenschlüssel. Der hintere Wurzelfortsatz wäre der Griff, und die zwischen der stark gekrümmten Sichel und dem gedrungenen vorderen Zahnfortsatze gelegene, ziemlich enge Ausbuchtung wäre die Angriffsstelle für die Schraubenmutter. Ich zähle an mehreren Präparaten stets 50 Haken, während Dujardin deren 52 verzeichnet.

Es fehlt nun noch die Angabe der Maße, wobei ich die von Dujardin gefundenen Werte in Klammern beisetze. Als Ausgangspunkt für die Messung nehme ich zunächst die Spitze des vorderen Zahnfortsatzes. Von da an beträgt die Entfernung nach der Sichel-

spitze für die großen Haken (Fig. 4) 0,00630, für die kleinen 0,00504 (0,011) — nach dem Ende des hinteren Wurzelfortsatzes für die großen Haken 0,01134, für die kleinen 0,01071 (0,017) — nach dem gegenüberliegenden Zahnrücken (rechtwinklig gemessen) für die großen Haken 0,00630, für die kleinen 0,00630 mm. Die ganze Länge der großen Haken beträgt 0,01638, der kleinen 0,01386 (0,02) mm. Wenn ich übrigens bei schwächerer Vergrößerung messe, erreiche ich mit den von Dujardin angegebenen Zahlen fast vollständige Übereinstimmung.

Von den Hakenabbildungen, die dieser Forscher (l. c.) bringt, entspricht der isoliert gezeichnete Haken am wenigsten den wahren Verhältnissen. Das gegenseitige Verhältnis zwischen Wurzelfortsatz und Sichel, die beide gleich lang angegeben sind, ist nicht richtig. Der Wurzelfortsatz ist etwas länger als die Sichel; ferner ist die letztere zu wenig gekrümmt gezeichnet. Das Charakteristikum der vorliegenden Haken aber, der Einschnitt auf dem Zahnrücken, ist sowohl bei Dujardin als auch bei Leuckart deutlich angegeben.

Die untersuchte *Taenia tenuicollis* Rud. gehört also zu den Cystotaenien im Sinne Leuckarts und zur Gattung *Taenia* nach der neueren Auffassung, deren Typus *Taenia solium* ist.

Literatur.

1782. Goeze J. A. E. Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper p. 336 und 350. Blankenburg 1782.

1786. Batsch. Naturgeschichte der Bandwurmgattung überhaupt und ihrer Arten insbesondere p. 143, 240. Halle 1786.

1788. Schrank, Franz von Paula. Verzeichnis der bisher hinlänglich bekannten Eingeweidewürmer nebst einer Abhandlung über ihre Anverwandtschaften p. 36, No. 107. München 1788.

1788—93. Linné C. A. Systema naturae Ed. XIII (Gmelin) T. I P. VI p. 3068 No. 34.

1803. Zeder J. G. H. Anleitung zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer p. 371 No. 64, p. 372 No. 65. Bamberg 1803.

1809. Rudolphi C. A. Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis Vol. II P. 2 p. 168, 196, 197. Amstelaedami 1809.

1819. Derselbe. Entozoorum synopsis p. 159, 163, 516, 517. Berolini 1819.

1845. Dujardin F. Histoire naturelle des helminthes p. 558, 590 tab. 12 B. 1—4. Paris 1845.

1848. Blanchard E. Recherches sur l'organisation des vers in: Annales des sciences naturelles 3. sér. Bd. X p. 343 Tab. XI, 5. Paris 1848.

1854. Diesing K. M. Über eine naturgemäße Verteilung der Cephalocotyleen in: Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften (math. natw. Klasse) p. 604. Wien 1854.

1855. Küchenmeister F. Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten Tab. IV Fig. VII. Leipzig 1855.

1856. Leuckart R. Die Blasenbandwürmer und ihre Entwickelung p. 32 und 69 Tab. II Fig. 1 r, s, t. Giessen 1856.

1856. Küchenmeister. Über die Umwandlung der Blasenbandwürmer in Tänien in: Wiener medizinische Wochenschrift von Dr. L. Wittelshöfer p. 319 VI. Jahrg. Wien 1856.

1857. Leuckart R. Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Tiere während des Jahres 1856 in: Archiv für Naturgeschichte von Troschel XXIII, II p. 208. Berlin 1857.

1858. Küchenmeister. Über Leptus autumnalis. Amtlicher Ber. üb. d. 32. Vers. deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien [1856] p. 254. Wien 1858.

1859. Leuckart R. Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Tiere während des Jahres 1858 in: Archiv für Naturgeschichte von Troschel XXV, II p. 172. Berlin 1859.

1861. Weinland D. F. Beschreibung zweier neuer Taenioiden aus dem Menschen; Notiz über die Bandwürmer der Indianer und Neger; Beschreibung einer Monstrosität von *Taenia solium* L. und Versuch einer Systematik der Taenien überhaupt. — Novorum Actorum Acad. Caes. Leop.-Carol T. XXVIII. Jena 1861. (Auch separat Jena 1861.)

1874. Sommer Ferd. Über den Bau und die Entwickelung der Geschlechtsorgane von *Taenia mediocanellata* (Küchenmeister) und *Taenia solium* (Linné) in: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XXIV p. 499 ff. Taf. XLIII—XLVII. Leipzig 1874.

1879—1886. Leuckart R. Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten II. Aufl. Leipzig und Heidelberg 1879—1886.

1888. Schmidt Ferd. Beiträge zur Kenntnis der Entwickelung der Geschlechtsorgane einiger Cestoden in: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XLVI p. 155 ff. Taf. XVI u. XVII. Leipzig 1888.

1891. Deffke O. Die Entozoen des Hundes in: Archiv für wissensch. u. prakt. Thierheilkunde Bd. XVII Heft 1 u. 2. 1891. Taf. I u. II.

1894—1900. Braun M. Vermes, IV. Bd. Abt. I b. Cestodes von Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. Leipzig 1894—1900.

1896. Lühe M. Zur Kenntnis der Muskulatur des Tänienkörpers in: Zoologischer Anzeiger No. 505. 1896.

1900. Derselbe. Untersuchungen über die Bothriocephaliden mit marginalen Genitalöffnungen, in: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. LXVIII Taf. IV—VII. Leipzig 1900.

1905. Braun M. Notiz zur Entwickelung der Taenia tenuicollis Rud. in: Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten XXXIX. Bd. I. Abt. Orig. - Heft 1. Jena 1905.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XV.

Fig. 1. Kopf von *Taenia tenuicollis* Rud. Die Abbildung stützt sich auf eins von den beiden in *Putorius vulgaris* Briss. gefundenen Exemplaren vom 4. November 1904. Fundort: Königsberg i. Pr. Vergr. ca. 150 : 1.

Fig. 2. Geschlechtsreife Proglottis von *Taenia tenuicollis* Rud. Entnommen dem aus *Putorius ermineus* stammenden Wurme vom 20. November 1904. Fundort: Tuchel, Westpreußen. Vergr. 30 : 1.

Fig. 3. Ei von *Taenia tenuicollis* Rud. Herkunft wie bei Fig. 2. Vergr. ca. 840 : 1.

Fig. 4. Großer Haken von *Taenia tenuicollis* Rud. Entnommen einem durch den beschriebenen Fütterungsversuch gewonnenen Cysticercus vom 24. März 1905. Vergr. ca. 1130 : 1.

Fig. 5. Kleiner Haken von *Taenia tenuicollis* Rud. Herkunft ebenso wie bei Fig. 4. Vergr. ca 1130 : 1.

Fig. 6 Reife Proglottis von *Taenia tenuicollis* Rud. Herkunft ebenso wie bei Fig. 2. Vergr. 15 : 1.

Fig. 7. Reife Proglottis von *Taenia brevicollis* Rud. Rudolphi'scher Typus aus Sammlungsglas No. 5. Vergr. 15 : 1.

Fig. 8. *Taenia intermedia* Rud. Die Abbildung stützt sich auf den aus der Rudolphi'schen Sammlung stammenden, im dritten Glase befindlichen Wurm. Nat. Gr.

Fig. 9. Kopf von *Taenia intermedia* Rud. Herkunft wie bei Fig. 8. Vergr. 150 : 1.

Fig. 10. Reife Proglottis von *Taenia intermedia* Rud. Herkunft wie bei Fig. 8. Vergr. 15 : 1.

Fig. 11. Haken von *Taenia intermedia* Rud. Herkunft wie bei Fig. 8. Vergr. 420 : 1.

Nematoden

des zoologischen Museums in Königsberg.

Von

Dr. v. Linstow.

Hierzu Tafel XVI—XVIII.

Physaloptera inermis n. sp.

Fig. 1.

Aus Sciurus Prevosti. Ventric.

Cuticula in breiten, unregelmäßigen Abständen quergeringelt, am Kopfende stark verdickt, Körper vorn mit becherförmiger Einziehung; Mundöffnung ohne Zähne, Lippen und Papillen.

Der Körper des Männchens ist lockenförmig eingerollt; seine Länge beträgt 21,5 mm, die Breite 1,26 mm, der Ösophagus nimmt $^{1}/_{3,8}$, das Schwanzende mit breiter Bursa $^{1}/_{21}$ der Gesamtlänge ein; die 2,7 mm lange Bursa trägt gewellte Längslinien; die Spicula sind 2,37 mm lang; neben der Kloakenöffnung stehen jederseits 4 langgestielte Papillen, postanale finden sich jederseits ebenfalls 4, das breite Schwanzende ist abgerundet.

Das bis 51 mm lange und 1,62 mm breite Weibchen hat auch ein breit abgerundetes Schwanzende von $^{1}/_{425}$ Körperlänge, der Ösophagus von $^{1}/_{8,5}$; die Vulva teilt die Körperlänge von vorn nach hinten im Verhältnis von 11 : 17; die dickschaligen Eier sind 0,047 mm lang und 0,026 mm breit.

Physaloptera Sciuri Parona aus Sciurus melanogaster ist von dieser Art specifisch verschieden.

Physaloptera rotundata n. sp.

Fig. 2.

Aus Otis houbara. Intest.

Beide Körperenden sind abgerundet; Cuticula in breiten Abständen quergeringelt; Kopfende mit 2 großen Lippen, die jederseits eine prominente Papille tragen.

Das Männchen hat eine Länge von 15,6 mm und eine Breite von 1,1 mm; der Ösophagus ist $^{1}/_{8,6}$, das Schwanzende $^{1}/_{40}$ der

ganzen Tierlänge groß; die Spicula sind sehr ungleich; das rechte ist 0,51, das linke 2,17 mm lang, beide sind am Ende abgerundet; die schmale Bursa trägt in der Mitte gewellte Längslinien; jederseits stehen 4 langgestielte, präanale Papillen, postanale 2, hinten am Schwanzende 2 ungestielte und vor ihnen 1 unpaare.

Das Weibchen ist 20,3 mm lang und 1,5 mm breit; der Ösophagus misst $^1/_9$, das kegelförmig verjüngte Schwanzende $^1/_{20}$ der ganzen Länge; die Vulva teilt den Körper im Verhältnis von 6 : 15; die dickschaligen Eier enthalten einen entwickelten Embryo und haben eine Länge von 0,039 mm bei einer Breite von 0,026 mm.

Physaloptera bulbosa n. sp.

Fig. 3.

Aus Pavo spicifer. Ventric.

Das Kopfende ist abgrundet, die Mundöffnung ist von 6 vorn gerade abgeschnittenen Lippen umgeben; der Ösophagus ist lang, er mißt beim Männchen $^1/_5$, beim Weibchen $^1/_7$ der ganzen Länge; das Schwanzende ist rund, die Cuticula glatt, der Nervenring liegt 0,35 mm vom Kopfende.

Das Männchen erreicht eine Länge von 18,4 mm und eine Breite von 0,40 mm; das rechte Spiculum ist 0,88 mm, das linke 2,17 mm lang, beide sind am Ende abgerundet; das Schwanzende nimmt $^1/_{46}$ der Gesammtlänge ein; die Bursa ist eiförmig und trägt quere Wellenlinien; neben der Kloakenöffnung stehen jederseits 5 Papillen, die 1. und 2., 4. und 5. sind gestielt, die 3. steht ventral; ganz hinten am Schwanzende stehen jederseits noch 5 in einer Reihe.

Das Weibchen wird 27,8 mm lang und 0,51 mm breit, der Anus steht fast terminal, das Schwanzende ist $^1/_{121}$ der Gesamtlänge groß; die Vulva ist weit nach hinten gerückt, sie teilt den Körper im Verhältnis von 45 : 2; die dickschaligen Eier sind 0,044 mm lang und 0,026 mm breit.

Heterakis caudata n. sp.

Fig. 4.

Aus Lampronessa sponsa. Coecum.

Am Kopfende stehen 3 halbkugelförmige Lippen und die Mundöffnung führt in ein 0,065 mm langes Vestibulum; der Ösophagus macht beim Männchen $^1/_{8,5}$, beim Weibchen $^1/_7$ der ganzen Länge aus und schwillt hinten allmählig zu einem Bulbus an; die Cuticula ist glatt.

Das 7,8 mm lange und 0,29 mm breite Männchen hat ein Schwanzende von $^1/_{42}$ Körperlänge, das hinten mit einem griffelförmigen Fortsatz endigt; der Saugnapf ist 0,18 mm gross, die

Spicula sind beide 0,44 mm lang; neben dem Saugnapf stehen jederseits 2 langgestielte Papillen, hinten 4 fingerförmige und 4 postanale, die beiden hintersten neben einander; die Bursa ist breit.

Das Weibchen, welches 11,6 mm lang und 0,29 mm breit ist, hat ein langzugespitztes Schwanzende von $^1/_{15}$ Körperlänge; die Vulva liegt hinter der Mitte und teilt den Körper im Verhältnis von 19 : 14; die Eier sind 0,070 mm lang und 0,044 mm breit.

Heterakis circumvallata n. sp.

Fig. 5.

Aus Cygnus atratus. Coecum.

Kopfende mit 3 halbkugelförmigen Lippen; der Ösophagus, welcher beim Männchen $^1/_{10}$, beim Weibchen $^1/_{11}$ der Gesamtlänge groß ist, endigt hinten mit einem kleinen Bulbus; der darauf folgende Darm ist anfangs breiter; die Cuticula ist quergeringelt. Das Männchen ist 13,1 mm lang und 0,41 mm breit; das Schwanzende hat hinten einen griffelförmigen Fortsatz und nimmt $^1/_{57}$ der ganzen Länge ein; beide Spicula sind 0,48 mm lang; neben dem 0,19 mm großen Saugnapf stehen jederseits 2 langgestielte Papillen, präanale, fingerförmige weiter hinten 4 und postanale 4, die 3 hinteren dicht gedrängt neben einander; der Saugnapf ist von einem mächtigen Cuticularwall umgeben.

Das Weibchen hat eine Länge von 14,8 mm bei einer Breite von 0,40 mm; der zugespitzte Schwanz nimmt $^1/_{12}$ der ganzen Länge ein, die Vulva liegt etwas hinter der Mitte und teilt die Länge im Verhältnis von 4 : 3; die Eier haben eine Länge von 0,062 mm und eine Breite von 0,044 mm.

Heterakis hamulus n. sp.

Fig. 6.

Aus Pavo spicifer. Coecum.

Kopfende mit 3 wenig prominenten Lippen; der kurze Ösophagus endigt mit einem Bulbus und ist beim Männchen $^1/_9$, beim Weibchen $^1/_8$ der Gesamtlänge groß; das Schwanzende ist bei beiden Geschlechtern fein zugespitzt, Cuticula sehr fein quergeringelt.

Das Männchen, welches 7,5 mm lang und 0,41 mm breit ist, hat zwei sehr verschiedene Spicula; das rechte ist dünn, 0,37 mm lang und am Ende hakenförmig gebogen; das linke ist gerade, 0,32 mm lang und von einem breiten Chitinmantel umgeben, aus dem nur die Spitze hervorsieht; der Saugnapf misst 0,071 mm; jederseits stehen neben ihm 2 gestielte Papillen, dahinter neben der Kloakenöffnung 5, von denen die hinterste ventral gerichtet ist, weiter hinten 3; das Schwanzende misst $^1/_{21}$ der Gesamtlänge.

Das 7,6 mm lange und 0,46 mm breite Weibchen hat einen Schwanz von $^1/_8$ Körperlänge; die Vulva liegt genau in der Körpermitte und die Eier sind 0,057 mm lang und 0,042 mm breit.

Heterakis isolonche n. sp.

Fig. 7.

Aus Thaumalea Amherstiae. Coecum.

Kopfende mit 3 halbkugelförmigen Lippen, jede mit 2 kleinen Papillen; Ösophagus, beim Männchen $^1/_{6,8}$, beim Weibchen $^1/_{8,4}$ der Gesamtlänge messend, hinten mit einem Bulbus, der darauf folgende Anfang des Darms ist viel breiter und kugelförmig verdickt; Schwanzende lang und fein zugespitzt; Cuticula glatt.

Männchen 7,8 mm lang und 0,48 mm breit; die Spicula messen beide 1,41 mm und haben außen breite Flügel; Saugnapf hinten mit einer kleinen kreisförmigen Vertiefung, neben ihm jederseits 2 langgestielte Papillen, neben der Kloakenöffnung jederseits 6, 2 davon mehr ventral, postanale jederseits 4; das Schwanzende mißt $^1/_{18}$ der ganzen Länge.

Das Weibchen hat eine Länge von 9,3 mm und eine Breite von 0,47 mm; der Schwanz ist $^1/_{7,3}$ der Gesamtlänge groß; die Vulva teilt den Körper von vorn nach hinten im Verhältnis von 22 : 25; hinter ihr stehen 2—3 Papillen in einer Reihe; die Eier sind 0,073 mm lang und 0,044 mm breit.

Die Anordnung der Papillen ist ähnlich wie bei Heterakis vesicularis Fröl., aber hier sind die Spicula ungleich; das rechte mißt 1,18 mm und ist am Ende hakenförmig gekrümmt, das linke ist gerade und 0,63 mm lang.

Heterakis rima n. sp.

Fig. 8.

Aus Otis haubara. Coecum.

Cuticula in großen Abständen quergeringelt; Mundöffnung von 6 Papillen umgeben, in den Seitenlinien je eine grössere und rechts und links eine kleinere; ein tiefer Mundbecher führt in den Ösophagus, dessen Mündung von 6 Knötchen umgeben ist, von denen jedes einen kegelförmigen Zahn trägt; der Ösophagus mißt beim Männchen $^1/_{5,3}$, beim Weibchen $^1/_5$ der ganzen Länge und endigt mit einem kleinen Bulbus; die Cuticula zeigt am Kopfende eine starke Verbreiterung, die hinten allmählich verschwindet.

Das 8,2 mm lange und 0,40 mm breite Männchen hat einen Schwanz von $^1/_{21}$ Körperlänge; vor der Kloakenmündung liegt ein dreischenkliger Stützapparat; das rechte Spiculum ist 0,84, das linke 0,70 mm lang; der Saugnapf ist schlitzförmig und weit nach vorn gerückt; neben ihm steht jederseits eine Papille; pränale finden sich hinten jederseits noch 3 und postanale 5.

Das Weibchen ist 9,3 mm lang und 0,43 mm breit, das lang zugespitzte Schwanzende mißt $^1/_{6,7}$ der Gesamtlänge, die Vulva teilt den Körper im Verhältnis von 51 : 53 und liegt also vor der Körpermitte; Eier waren noch nicht entwickelt.

Spiroptera aërophila n. sp.

Fig. 9.

Aus Phoenicopterus roseus. Trachea.

Es sind nur Männchen vorhanden; die Länge erreicht 19,3 mm, die Breite vorn 0,39 mm, nach hinten wird der Körper beträchtlich schmaler und hat hier nur einen Querdurchmesser von 0,16 mm; das Kopfende ist abgerundet und ohne Auszeichnung. Die Mundöffnung ist kreisförmig; der Ösophagus ist anfangs 0,062 mm breit und schwillt bald auf eine Beite von 0,15 mm an; die Cuticula ist von ringförmig verlaufenden Wülsten umgeben, wodurch die Kontouren sägeförmig erscheinen; das Schwanzende ist fast zu einem Kreise gekrümmt und das Hinterleibsende ist breit abgerundet; die Kloakenöffnung steht fast terminal; die Spicula sind kurz, gebogen und am Ende meißelförmig zugespitzt, der rechte ist 0,15, der linke 0,13 mm lang; präanale Papillen fehlen, postanale stehen jederseits 2.

Cucullanus nigrescens n. sp.

Fig. 10—11.

Aus Rana hexadactyla. Intest.

Ein 0,088 mm langer Mundbecher führt in den Ösophagus, der beim Männchen $^1/_8$, beim Weibchen $^1/_{15}$ der ganzen Länge einnimmt; er besteht aus einem vorderen, muskulösen und einem hinteren, drüsigen Abschnitt, deren Längen sich wie 5 : 4 verhalten. Die beiden Kopfschalen sind gelb und tragen je 9 Längsleisten; das Schwanzende ist abgerundet, die Cuticula sehr fein quergeringelt; der Darm ist kohlschwarz pigmentiert.

Das Männchen ist 8,2 mm lang und 0,31 mm breit; der Schwanz mißt $^1/_{34}$ der Körperlänge; das Spiculum ist 0,51 mm lang und trägt kurz vor dem Ende einen fadenförmigen Anhang; jederseits stehen 3 prä- und 3 postanale, langgestielte Papillen.

Das 19,7 mm lange und 0,53 mm breite Weibchen ist vivipar; der Schwanz mißt $^1/_{185}$ der ganzen Länge, die Vulva teilt den Körper von vorn nach hinten im Verhältnis von 13 : 16.

Cucullanus viviparus n. sp.

Fig. 12—13.

Aus Damonia Revesii und Cinosternon. Intest.

Die beiden Kopfschalen sind braun und vorn wellig begrenzt; jede trägt 5 Längsleisten; der Ösophagus ist gebildet wie bei

der vorigen Art, und die Längen der beiden Abteilungen verhalten sich wie 18 : 25; auch hier ist der Darm schwarz pigmentiert; die relative Länge des Ösophagus zum ganzen Körper beträgt beim Männchen $^1/_{8,5}$, beim Weibchen $^1/_{10}$.

Das Männchen ist 9,0 mm lang und 0,29 mm breit; das kegelförmige Schwanzende ist $^1/_{118}$ der ganzen Länge groß; ventral steht eine rundliche Auftreibung der Cuticula; das Spiculum ist stabförmig und 0,48 mm lang; jederseits stehen 6 prä- und 2 postanale Papillen und neben der Kloakenöffnung ein Wulst mit 3 Knötchen.

Das 13,8 mm lange und 0,37 mm breite Weibchen ist ventral hinter der Vulva verdünnt; das Schwanzende nimmt $^1/_{96}$ der ganzen Länge ein; es wird nach hinten langsam dünner und endigt hinten abgerundet; der Uterus ist mit schlanken Embryonen prall gefüllt; die Vulva liegt in der Mitte des Körpers.

Strongylus rectus n. sp.

Fig. 14.

Aus Dolichotis patagonica. Ventric.

Der Körper ist gerade gestreckt; das Kopfende ist gegen die Längsachse rechtwinklig abgeschnitten und trägt 4 wenig prominente Papillen; der Körper ist nach vorn und hinten stark verdünnt; der Ösophagus, welcher beim Männchen wie beim Weibchen $^1/_{6,5}$ der Gesamtlänge groß ist, verdickt sich etwas nach dem Ende zu; die Cuticula zeigt feine Querringel und etwa 50 aus glänzenden Pünktchen gebildete Längslinien.

Das Männchen, welches 17,3 mm lang und 0,33 mm breit ist, hat 2,72 mm lange, gerade Spicula und einen doppelten, gelben, hinten spitzen Stützapparat; die Bursa wird jederseits von 5 Rippen gestützt; die 1. ist kurz und nach vorn gerichtet, die 2. bis 5. sind lang und liegen parallel; die unpaare Mittelrippe ist hinten geteilt und die beiden größeren Äste tragen eine Papille.

Das Weibchen ist 18,0 mm lang und 0,45 mm breit, das hinten abgerundete Schwanzende mißt $^1/_{38}$ der Körperlänge, die Vulva teilt den Körper von vorn nach hinten im Verhältnis von 12 : 7 und die Eier sind 0,044 mm lang und 0,026 mm breit.

Oxyuris cirrata n. sp.

Fig. 15.

Aus Iguana tuberculata. Intest. crass.

Kopfende gerade abgestutzt, Cuticula quergeringelt, Schwanzende beim Männchen abgerundet, beim Weibchen zugespitzt; der Ösophagus, welcher beim Männchen $^1/_{3,9}$, beim Weibchen $^1/_3$ der der ganzen Länge einnimmt, besteht aus einem vorderen, dickeren und einem hinteren, dünneren, schwarz pigmentirten Abschnitt,

deren Längen sich verhalten wie 11 : 11 oder 11 : 12; der Anfang des Darms ist erheblich breiter als der Ösophagus; der Porus excretorius ist weit nach hinten gerückt, er liegt an der Grenze zwischen Ösophagus und Darm, mitunter noch etwas hinter derselben; am Kopfende stehen 2 Lippen, jede mit einer Papille.

Das Männchen ist 5,66 mm lang und 0,53 mm breit; das gerade Spiculum ist 2,2 mm lang; das Schwanzende nimmt $^1/_{27}$ der ganzen Tierlänge ein und trägt dorsal eine fingerförmige Verlängerung, ventral aber 5 rundliche Vorsprünge, am meisten ventral gelegen 2 breite, neben einander liegende, jede mit einer Papille, dorsal von ihnen jederseits einen fingerförmigen, am Ende mit einem kleinen Knötchen; getrennt werden sie durch einen mittleren, etwas längeren, der aus einer Manchette hervorsieht; das Vas deferens mündet in eine vorn kolbenförmig verdickte, 0,97 mm lange Samenblase.

Das Weibchen erreicht eine Länge von 6,2 mm bei einer Breite von 0,79 mm, der Schwanz ist $^1/_{20}$ der ganzen Länge groß; die Vulva mit prominenten Rändern liegt an der Grenze zwischen 3. u. 4. Viertel des Körpers, die Vagina verläuft nach vorn; die Geschlechtsorgane liegen etwa im 3. Viertel des Leibes; die Eier sind 0,098 mm lang und 0,066 mm breit.

Ascaris megatyphlon Rud. = Ozolaimus megatyphlon Duj. = Oxyuris megatyphlon Schneider aus Iguana tuberculata ist auch eine Oxyuris mit langem Spiculum; nach der Beschreibung von Dujardin und der Abbildung von Schneider fehlen hier aber am männlichen Schwanzende die auffallenden Fortsätze; die Abtheilungen des Ösophagus verhalten sich wie 2 : 3 und das Spiculum ist nur 1,25 mm lang.

Nematoxys unguiculatus n. sp.

Fig. 16.

Aus Bufo viridis. Korfu. Intest. crass.

Kopfende abgerundet, ohne Lippen, Zähne und Papillen; Cuticula fein quergeringelt; der dünne Ösophagus nimmt beim Männchen $^1/_{7,6}$, beim Weibchen $^1/_{7,9}$ der ganzen Länge ein, das hinterste Fünftel ist zu einem Bulbus erweitert, das Schwanzende ist bei beiden Geschlechtern fein zugespitzt; der Porus excretorius liegt an der Grenze zwischen dem 3. und 4. Viertel des Ösophagus. Bei dem 4,3 mm langen und 0,21 mm breiten Männchen ist das Schwanzende, das $^1/_{21}$ der ganzen Länge einnimmt, hakenförmig gekrümmt; die beiden schwach gekrümmten Spicula sind 0,22 mm lang; jederseits stehen 3 kegelförmige, präanale Papillen; der Hoden lässt die vorderen $^4/_{11}$ des Körpers frei.

Das Weibchen ist 5,2 mm lang und 0,35 mm breit, der Schwanz nimmt $^1/_{12,3}$ der Gesamtlänge ein; die Eier sind 0,091 mm lang und 0,052 mm breit; die Vulva teilt den Körper von vorn nach hinten im Verhältnis von 3 : 2 und vor ihr befindet sich eine Anschwellung.

Oxysoma contortum n. sp.

Fig. 17.

Aus Bufo vulgaris, Korfu. Intest. crass.

Das abgerundete Kopfende ist ohne Papillen, Cuticula fein quergeringelt, der schmale Ösophagus nimmt beim Männchen und Weibchen $^1/_6$ der Gesamtlänge ein, das hinterste Siebentel ist zu einem Bulbus angeschwollen; der Porus excretorius liegt an seinem hintersten Drittel.

Das Männchen, welches 5,4 mm lang und 0,30 mm breit ist, erscheint in der Mitte kreisförmig eingerollt; die sehr langen Spicula messen 1,98 mm und sind weit aus der Kloake herausgeschoben; das kegelförmige Schwanzende nimmt $^1/_{27}$ der ganzen Länge ein; jederseits stehen 12 prä- und 6 postanale Papillen; die ersteren reichen bis 1,14 mm vom Schwanzende nach vorn, die letzteren stehen am äussersten Schwanzende, und zwar jederseits 3 ventral, 1 lateral und 2 dorsal; die präanalen sind vorn durch weite Abstände geschieden; ein Stützapparat ist 0,11 mm lang.

Das Weibchen ist 5,9 mm lang und 0,35 mm breit; die Vulva liegt hinter der Mitte und trennt den Körper im Verhältnis von 3 : 2; der fein zugespitzte Schwanz ist $^1/_{37}$ der Körperlänge gross und die Eier messen 0,070 und 0,039 mm in Länge und Breite.

Angiostomum rotundatum n. sp.

Aus Bufo viridis. Korfu. Pulmon.

Länge 6,0 mm, Breite 0,31 mm; Cuticula sehr dick, vorn und hinten 0,018 mm mächtig, mit tiefen, ringförmigen Einziehungen; Kopf- und Schwanzende abgerundet; Cuticula am Kopfende oft blasig aufgetrieben; der Ösophagus mißt nur $^1/_{18}$ der ganzen Länge und ist in seiner hinteren Hälfte verdickt; der Darm ist schwarz; die Vulva liegt etwas vor der Mitte und teilt den Körper im Verhältnis von 4 : 5; die Vagina verläuft nach hinten. Die Eier sind 0,97 mm lang und 0,057 mm breit und enthalten einen entwickelten Embryo, der schwarz pigmentiert ist; Schwanzende $^1/_{28}$ der Gesamtlänge.

Die Geschlechtsorgane lassen vorn und hinten etwa $^1/_6$ des Körpers frei.

Angiostomum nigrovenosum Rud. und A. rubrovenosum Schneid. haben ein spitzes Schwanzende.

Filaria granulosa n. sp.

Fig. 18.

Aus Felis pardus. Sub cute.

Beide Körperenden sind abgerundet und das Kopfende ist ohne Papillen, Zähne und Lippen; Cuticula quergeringelt, mit Längsleisten; Ösophagus beim Männchen $^1/_{15}$, beim Weibchen $^1/_{27}$ der Gesamtlänge groß.

Männchen 50 mm lang und 0,35 mm breit, das Schwanzende mißt $^1/_{714}$ der ganzen Länge und ist in mehreren Windungen lockenförmig aufgerollt; am Schwanzende stehen jederseits 4 prä- und 2 postanale Papillen, die granulierte Stiele haben und von vorn nach hinten an Größe abnehmen; rechtes Spiculum 0,052, linkes 0,13 mm lang, beide am Ende abgerundet.

Weibchen 135 mm lang und 0,48 mm breit, Schwanzende gerundet, $^1/_{1929}$ der Gesamtlänge groß; die Vulva liegt ganz vorn und teilt den Körper im Verhältnis von 1 : 84; Eier 0,052 mm lang und 0,039 mm breit, Eischalen membranös, der Embryo ist im Uterus bereits entwickelt.

Trichocephalus infundibulum n. sp.

Fig. 19.

Aus Hystrix cristata Intest.

Die Körpercontouren am dünnen Vorderkörper sind durch Querringelung der Cuticula sägeförmig; die Seitenbänder nehmen $^2/_3$ des Querdurchmessers ein.

Das Männchen hat eine Länge von 44,6 mm und eine Breite von 0,79 mm am Hinterkörper; die Länge des dünnen Vorderkörpers verhält sich zu der des Hinterkörpers wie 7 : 6; das Spiculum ist schmal, nimmt nach hinten langsam an Breite ab und endigt spitz; es ist 1,94 mm lang und 0,026 mm breit. Die Scheide zeigt an der Basis Querfalten und ist dicht mit glänzenden kleinen Kegeln besetzt, die überall gleich gross sind, nach hinten gerichtet sind und überall gleich dicht stehen; hinten ist die Scheide trichterförmig erweitert; der Körper ist hinten zweilappig.

Das Weibchen ist 52,1 mm lang und hinten 1,03 mm breit; Vorder- und Hinterkörper verhalten sich in der Länge wie 10 : 6; die Eier sind 0,062 mm lang und 0,025 mm breit.

Wenn angegeben wird, daß Trichocephalus affinis Rud., der in Ovis aries, Capra hircus, Cervus capreolus und Bos taurus lebt, auch in Hystrix cristata vorkommen soll, so ist das wenig wahrscheinlich; bei Trichocephalus affinis verhält sich die Länge des dünnen Vorder- zu der des Hinterkörpers beim Männchen wie 2 : 1 und beim Weibchen wie 7 : 3; das Spiculum ist 6,75 mm lang und 0,038 mm breit. Die Scheide desselben ist überall zylindrisch und mit Stacheln besetzt, die vorn grösser und weitläuftiger gestellt sind als hinten; die Eier sind 0,070 mm lang und 0,032 mm breit.

Chordodes undulatus n. sp.

Fig. 20.

Aus Mantis sp. Cav. abdom. Sydney.

Es ist nur ein Weibchen vorhanden, das 185 mm lang und 0,90 mm breit ist; die Farbe ist schwärzlich braun; Oberfläche der

Cuticula gekörnelt, Kopfende dünner als das abgerundete Schwanzende, mit hellbrauner Calotte. Cuticula mit 2 Sorten von Areolen, die beide länglich rund sind; der grössere Querdurchmesser steht senkrecht zur Längsachse des Körpers; die Contouren der Areolen sind wellig; die grösseren sind dunkel, durchschnittlich 0,0234 mm lang und 0,0136 mm breit; sie stehen bald allein, bald in Gruppen und haben in der Mitte eine helle, länglich runde Vertiefung, mitunter auch eine fingerförmige Verlängerung; die hellen, kleineren sind etwa 0,0134 mm lang und 0,0104 mm breit.

Chordodes Silvestri Camer. aus Borneo, Ch. timorensis Camer. aus Timor und Ch. Festae Camer. aus Equador sind verwandte Arten.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—10, 12, 14—19 sind männliche Hinterleibsenden.

Fig. 1. Physaloptera inermis.
„ 2. Physaloptera rotundata.
„ 3. Physaloptera bulbosa.
„ 4. Heterakis caudata.
„ 5. Heterakis circumvallata.
„ 6. Heterakis hamulus.
„ 7. Heterakis isolonche.
„ 8. Heterakis rima.
„ 9. Spiroptera aërophila.
„ 10—11. Cucullanus nigrescens. 11. Kopfende.
„ 12—13. Cucullanus viviparus. 13. Kopfende.
„ 14. Strongylus rectus.
„ 15. Oxyuris cirrata.
„ 16. Nematoxys unguiculatus.
„ 17. Oxysoma contortum.
„ 18. Filaria granulosa.
„ 19. Trichocephalus infundibulum.
„ 20. Chordodes undulatus, Cuticula.

Pectinatella magnifica (Leidy) bei Berlin.

Von

Dr. W. Weltner.

Hierzu drei Figuren im Text.

Das Vorkommen dieser in Nordamerika einheimischen Bryozoe wurde außerhalb der Vereinigten Staaten bisher von Kraepelin 1883 in der Bille bei Hamburg, von Ziegeler 1902 in der Havel bei Spandau und von Zimmer 1905 in der Oder bei Breslau nachgewiesen. In der Bille ist sie noch vor 2 Jahren beobachtet und kommt auch wohl noch heute dort vor (nach gütiger Mitteilung von Prof. Kraepelin). Sie gehört in Europa einstweilen zu den Seltenheiten und verdient schon deshalb Interesse. Ich habe in den letzten Jahren ihrem Vorkommen bei Berlin besondere Aufmerksamkeit zugewandt und nehme Veranlassung, das mir bekannte zusammen zu fassen, wobei ich bemerke, daß sich die Angaben über die von Herrn Dr. Ziegeler gesammelten Exemplare auf das im Zoologischen Museum und Institut in Berlin niedergelegte Material gründen. Es sei hier bemerkt, daß die Entdeckung der Pectinatella bei Berlin durch Dr. Ziegeler in der Litteratur bisher keine Erwähnung gefunden hat.

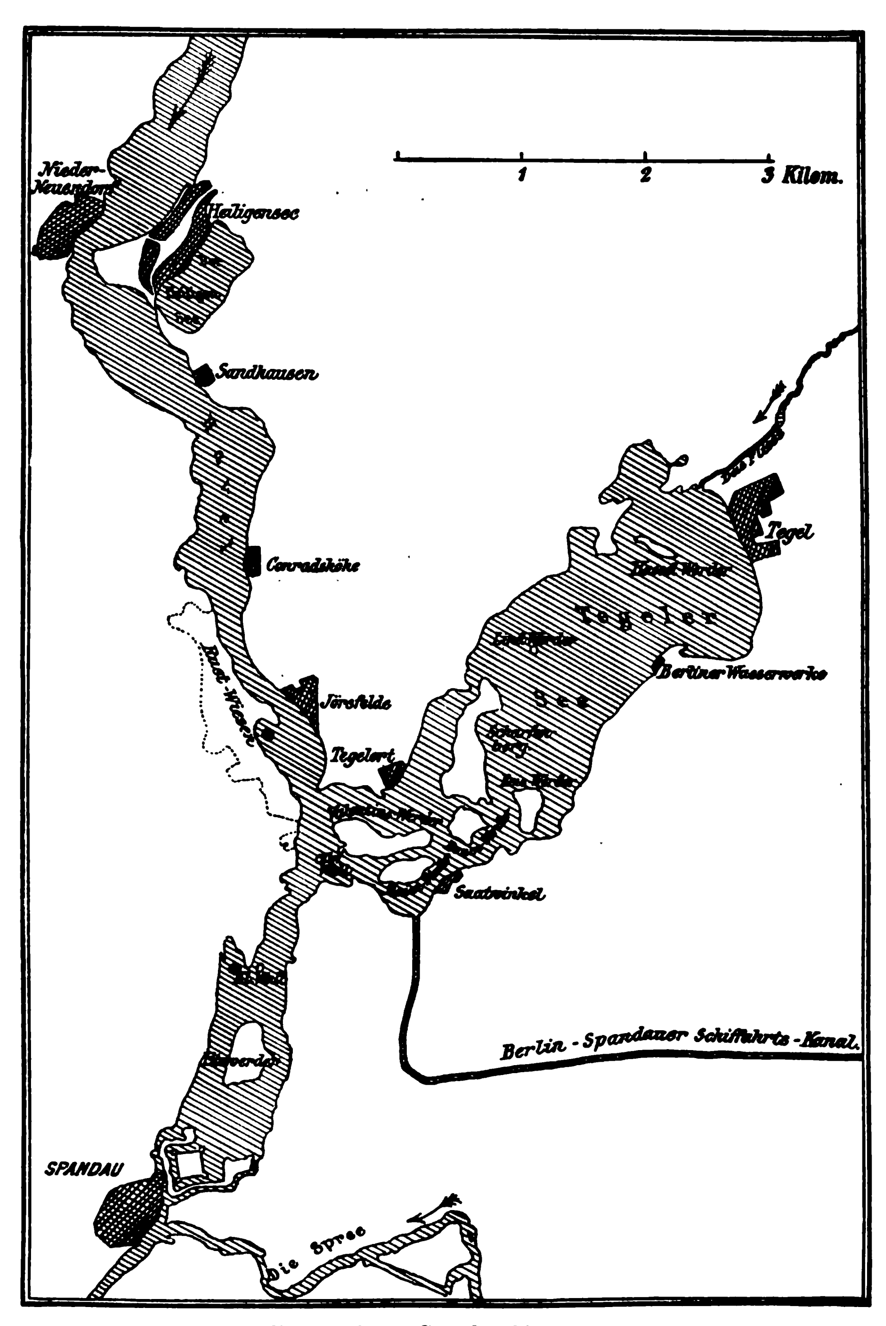
Das erste in seiner Art ein Unikum gebliebene Exemplar wurde Anfangs August 02 von dem genannten Herrn in der Havel im Norden von Spandau aufgefunden: ein birnförmiger Stock von 10½ cm Länge und 5 cm größte Dicke, welches sich um das Ende eines dünnen Weidenzweiges angesiedelt hat. Es wird im zoolog. Institut aufbewahrt; alle übrigen Exemplare befinden sich im zool. Museum und wurden an der genannten Lokalität an Floßholz gefunden. Sie sind von halbkugeliger Gestalt oder von der Form eines Halbovals (Mus. berol. 744); das größte Stück mißt an der Basis 15½ cm Länge und 11 cm Breite und erreicht eine Höhe von 8 cm.

Gleichfalls im Anfang August 02 sammelte ich an Floßholz in der Havel bei der Insel „Kleiner Wall" im N. von Spandau (s. die Karte p. 261) und wie ich vermute, an derselben Stelle wie vorher Dr. Ziegler — von dessen Fund „bei Spandau" ich gehört hatte — eine Anzahl

Pectinatellen, unter denen auch einige Kolonien waren, die noch keine dicke Gallerte entwickelt hatten, sondern als dünne, kleine und grössere Krusten die Borke überzogen (Mus. berol. 745 um 746). Die von uns gesammelten größeren und mit Gallerte versehenen Stücke tragen sämtlich Statoblasten, während die kleineren bis 1 cm Durchmesser erreichenden Stöcke solche noch nicht zeigen.

Am 9. Aug. 05 teilte Herr Dr. Ziegeler dem berliner zoolog. Institut mit, daß sich Pectinatella wieder in der Havel gefunden habe.

Im Juli dieses Jahres suchte ich die Verbreitung der Pectinatella in der Havel zwischen Spandau und nördlich dieser Stadt bis nach Konradshöhe und ihr etwaiges Vordringen in den Tegeler See festzustellen, den ich seit 1884 alljährlich in verschiedenen Monaten zu faunistischen Zwecken aufgesucht habe. Ich umfuhr im Juli 06 den ganzen See und besuchte die Ufer der 7 im See gelegenen Inseln, nirgends habe ich Pectinatella hier gefunden. Dagegen kam sie nicht weit von seiner Einmündung in die Havel in einer Bucht bei den Rustwiesen (gegenüber Jörsfelde) an altem Floßholz vor, welches zum Zwecke der Entharzung schon einige Jahre an dieser Stelle liegt, während das Holz, welches erst in diesem Jahre in die genannte Bucht geflößt und noch frisch ist, noch Ende Juli keine Pectinatellen, überhaupt keine tierischen Ansiedelungen zeigte, an denen das alte Holz sehr reich ist. Die von mir am 3. Juli hier gesammelten Pectinatellen - Exemplare bildeten nur kleine, krustige, ganz flache Stöcke und auch an dem früheren Fundorte, dem Floßholz beim Kl. Wall, erbeutete ich nur solche. Am 15. Juli 06 dagegen fanden sich an beiden Lokalitäten auch klumpige, gallertreiche Stücke von Wallnußgröße und diese hatten bereits Statoblasten (meist junge, ohne Dornen) und entsandten Tags darauf zahlreiche, birnförmige, sehr verschieden große Larven, deren dickerer heller Teil bei ungestört vorwärts schwimmenden Individuen nach vorne gerichtet ist. Die Länge der größten Larven betrug $1^1/_2$ mm, ihre Dicke $1^1/_4$ mm. Kraepelin (1887 p. 85 u. 137) beobachtete freie Larven erst um Mitte August und glaubt nicht, daß die aus ihnen entwickelten Pectinatellen in demselben Jahre zur Statoblastenbildung gelangen, sondern in unseren Breiten zu Grunde gehen, wenn sie nicht etwa in der Tiefe der Gewässer den Winter überdauern, was Kr. aber für unwahrscheinlich hält u. ich ebenfalls. Ich möchte aber glauben, daß die Kolonien, welche aus diesjährigen Larven entstanden sind, doch noch im Herbste Statoblasten bilden können. Die Pectinatellen mögen sich hierin verhalten wie Euspongilla lacustris, bei der die im Sommer aus Larven entstandenen kleinen Schwämme im Herbste je nach dem Alter einen Durchmesser von 1 mm bis zu flachen Krusten von mehreren cm Durchmesser erreichen, von denen auch die kleinsten unter Bildung oft nur einer einzigen Gemmulae im Herbste absterben, womit nicht gesagt sein soll, daß nicht auch andere Individuen des Schwammes ohne Gemmulabildung zu Grunde gehen können.



Der Tegeler See und die Havel von Spandau bis Heiligensee. Die Fundstellen von Pectinatella magnifica sind durch ● gekennzeichnet.

Am 24. Juli fand ich neben krustenförmigen Exemplaren auch einen größeren mit Gallerte versehenen Stock, der so lose an der Borke hing, daß er beim Ablösen abfiel. Noch an demselben Tage sandte er im Aquarium Larven und freischwimmende mit Dornen versehene Statoblasten aus (letztere auch bei Stöcken der Bille Ende Juli von Kraepelin p. 86 konstatiert). Beistehend



Pectinatella magnifica nach dem Leben. Vergr. fast 2:1. Marie Ranisch delin.



Derselbe Stock in Alkohol. Vergr. fast 2:1.

gebe ich dieses Exemplar in fast doppelter Größe wieder, weil bisher keine genügende Abbildung eines Pectinatellenstockes nach dem Leben existiert und die einzige von Oka publizierte Figur die japanische P. gelatinosa betrifft. Meine Abbildung stellt einen Stock von 10 Kolonien dar, von denen man deutlich 6 erkennt. Jede Kolonie ist annähernd halbkugelig und zeigt im Inneren die von Kraepelin p. 135 geschilderte und von Oka abgebildete Höhle, deren Seitenwände aus den Tuben mit ihren ausgestreckten Polypiden gebildet wird. Bei zwei der Kolonien blickt man von oben in die Höhle, an deren Grunde man am lebenden Objekt dicht nebeneinander stehende kurze Höcker sieht, welche Tuben mit Polypiden darstellen und mit einer weißen Spitze — die von Kraepelin p. 135 geschilderten Haufen kleiner Fetttröpfchen — gekrönt sind. Daß sich auch an den Enden der Lophophorarme geringe Mengen dieser weißen Masse finden, hat bereits Kraepelin bemerkt.

Tötet man einen solchen Stock in Alkohol oder Formalin ab, ohne zuvor die Tiere zu betäuben, so ziehen sich alle Kolonien derart zusammen, daß man ein Zerrbild des Lebenden erhält: einen Cormus mit rosettenartig gestalteten Kolonien, bei denen auch von den Höhlen nichts zu sehen ist.

Während ich, um die Einwirkung des Alkohols an dem Stücke zu sehen, den oben abgebildeten Stock in schwachen Alkohol abtötete, wurden noch ein Dutzend Larven und 3 mit Dornen versehene Statoblasten geboren, deren jeder eine dicke Gallerthülle besaß, mit der er am Boden des Gefäßes kleben blieb, eine Vorrichtung, die wohl auch in der Natur das Anheften an fremde

Gegenstände erleichtert und die ich auch an im August entwickelten Statoblasten angetroffen habe.

Noch eine andere Beobachtung, sei mitgeteilt. An einem krustenförmigen, mit dünner Gallerte versehenen Stock, der auf Dreissensia saß, bildete sich im Aquarium ein Fortsatz mit Polypiden, der immer größer wurde und sich am vierten Tage von dem Muttercormus ablöste und nun als kleiner flacher Kuchen, an dessen Rande c. 20 Polypide standen, auf dem Boden des Glases fortlebte. Es kann sich also eine Pectinatella auch durch Abschnürung kleiner Kolonien fortpflanzen wie bei Cristatella u. Lophopus (s. Wesenberg-Lund[1]).

Trotzdem es mir nicht zweifelhaft ist, daß die mit großen Haken versehenen Statoblasten der Pectinatella auch eine Besiedelung anderer Gegestände als blos Floßholz ermöglichen wird, so ist es mir doch bisher nicht geglückt, diese Bryozoe an abgestorbenen Rohrstengeln oder an in die Havel eingerammten alten Schutzpfählen oder an dem Balkenwerk der zahlreichen Dampferbrücken bis in Tiefen zu 2 m nachzuweisen.

Zusammen mit den Pectinatellen finden sich am Floßholz in der Havel bei den Rustwiesen in kolossaler Häufigkeit Süsswasserschwämme und zwar alle die häufigen Arten Deutschlands (Euspongilla lacustris, Spongilla fragilis, Ephydatia fluviatilis, mülleri und Trochospongilla horrida), ferner Plumatella polymorpha, Dreissensien und hier und da braune Hydren, deren Artbestimmung ich einstweilen absichtlich unterlassen habe. Von Pflanzen lebt zwischen dem Floßholz Lemna polyrhiza und die hübsche Salvinia natans. Auf dem Floßholz haben sich verschiedene Phanerogamen besonders Cicuta virosa, Lycopus u. Bidens angesiedelt.

Über die Art und Weise wie Pectinatella magnifica in die Havel gelangt sein kann, habe ich folgende Vorstellung. Sie ist von Amerika nach Europa verschleppt, wo sie zuerst bei Hamburg gefunden wurde. Vielleicht ist sie von hier durch die Elbe in die Havel gelangt entweder durch Kähne oder durch Floßholz (?) oder durch Vögel. Eher glaube ich, daß sie von Osten her durch Floßholz eingeschleppt ist (das Holz soll von Russland kommen), und wenn dies zutrifft, wird sie auch in der Spree und in den Kanälen zu finden sein. Im Tegeler See fehlt sie, trotzdem von der Havel aus altes Floßholz bis an das Dorf Tegel geflößt wird und es im See an geeigneten Stellen zur Ansiedelung nicht mangelt. In der Havel ist Pectinatella wohl weiter verbreitet als wir wissen und wird in Deutschland solange als Seltenheit gelten, bis man ihrem Vorkommen mehr Aufmerksamkeit geschenkt haben wird. In dieser Beziehung erinnere ich an Cordylophora lacustris, die z. T. durch Zufall, z. T. durch planmäßige Nachforschung auch im süßen Wasser des Binnenlandes gefunden worden ist, in Deutschland sind mir folgende einwandsfreie Funde im Süßwasser bekannt geworden:

---

[1]) Biologiske Studier over Ferskvandsbryozoer. Videnskab. Meddel. naturhist. Forening Kjöhenbavn for Aaret 1895. p. XXVII. Kjöbenhavn 1896.

Oberwarnow bei Rostock (Will 1885, zitiert nach Zernecke Zool. Garten 36, 1895. — Pauly 1900).

Iserdyk, einem Havelarm bei Fürstenberg i. Mecklenburg-Strelitz (Weltner 1894, Stücke im Berl. Museum).

Gewässer bei Rüdersdorf im O. von Berlin (Riehm 1878 u. 80, Weltner 1892, Stücke im Berl. Museum).

Müggelsee bei Berlin (Krause. Ein von mir 1893 gesammelter Stein mit Cordylophora befindet sich im Berl. Museum).

Saale bei Halle (Riehm 1892).

Elbe bei Magdeburg (von Dr. W. Koch 1895 an einem im Hafen treibenden Holzstück gefunden u. mir freundlichst überlassen. Im Berl. Museum).

Hamburger Wasserleitung (Kraepelin 1886).

Es ist mir bisher trotz mehrfacher Bemühungen nicht geglückt, Pectinatella magnifica noch in anderen Gewässern bei Berlin und anderweitig in der Mark Brandenburg und in verschiedenen Seen Mecklenburgs u. Pommerns aufzufinden, in denen andere Bryozoen oft zahlreich vorkommen.

Litteratur über Pectinatella.

Die ältere Litteratur findet man bei Kraepelin, K. Die Deutschen Süßwasser-Bryozoen. Eine Monographie. Abhandl. Gebiete Naturwiss. Bd. 10, Festschrift, Hamburg 1887 und bei Davenport, Ch. B. Report on the Fresh-Water Bryozoa of the United States. Proc. U. S. Nat. Museum 27 p. 211 Pl. VI Washington 1904, der sämtliche amerikanischen Fundorte anführt. Siehe ferner:

1891. Oka, A. Observations of Fresh-water Polyzoa (Pectinatella gelatinosa n. sp.). Journ. Coll. of Sc., Imper. Univers. Japan 4 p. 89 Pl. 17—20. Tokyo.

1897. Ward, H. B. Statoblasts („winter eggs“) of Pectinatella. Amer. monthly Micr. Journ. 18 p. 232. Washington. (Die Statoblasten sind keine parthenogenetischen Eier sondern Knospen).

1899. Odell, W. S. Notes on Fresh-Water Polyzoa. The Ottawa Naturalist 13 p. 107. Ottawa. (Pectinat. magn. bei Ottawa).

1900. Davenport, Ch. B. On the Variation of the Statoblasts of Pectinatella magnifica from Lake Michigan, at Chicago. Americ. Natural. 34 p. 959. 9 Fig. Boston.

1900. Davenport, Ch. B. Variation studies on Pectinatella magnifica. Science N. S. 11 p. 253. New York. (Bezieht sich auf die Statoblasten).

1901. Pearson, K. Statoblasts of Pectinatella magnifica. Biometrika 1 p. 128. Cambridge. (Variation der Statoblasten).

1901. Ulmer, G. Die Süsswasser-Bryozoen Deutschlands. Aus der Heimat 14 p. 33, 12 Fig. Stuttgart. (Kein neuer Fundort).

1905. Zimmer, C. Pectinella magnifica (Leidy) in der Oder. Zool. Anz. 29 p. 427.

Untersuchungen über den feineren Bau von Alcyonidium mytili.

Von

Samuel Silbermann

aus Breslau.

Hierzu zwei Tafeln.

Im Gegensatz zu den chilostomen Bryozoen, die in den letzten Decennien mehrfach untersucht worden sind, finden wir über ctenostome Formen nur verhältnismäßig spärliche Angaben in der neuesten Literatur. Zwar haben einige Forscher auch ihr Augenmerk auf Ctenostomata gelenkt, wie es Ehlers getan hat und auch Nitsche, aber da liegen die reichlichen Untersuchungen mehr als drei Jahrzehnte zurück und geben uns bezüglich der feinsten histologischen Details nur wenig Aufschluss. Auch die vor wenigen Jahren von Calvet publizierten „Contributions à l'histoire naturelle des Bryozoaires ectoproctes marins", die sich mit vergleichend entwicklungsgeschichtlichen und histologischen Studien beschäftigen und eingehend die chilostomen Formen berücksichtigen, enthalten nur weniges über Ctenostomata.

So erschien eine genauere Untersuchung der letzteren wünschenswert, und ich folgte gern der Anregung des Herrn Prof. Dr. Seeliger, dieselbe vorzunehmen.

An dieser Stelle möchte ich einer angenehmen Pflicht genügen und Herrn Prof. Dr. Seeliger, meinem hochverehrten Lehrer, für die Überlassung des Materials sowie für die wohlwollende Unterstützung mit Rat und Tat meinen tiefgefühlten Dank aussprechen.

Ebenso bin ich Herrn Prof. Dr. Will für das meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse sehr verbunden.

Alcyonidium mytili, welches den Gegenstand vorliegender Untersuchung bildet, ist erst um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zum ersten Male beobachtet worden, nachdem schon eine stattliche Zahl ektoprokter Bryozoen bekannt war.

Den älteren Forschern, die sich mit dem Studium der Bryozoen beschäftigten, war *Alcyonidium mytili* noch fremd, und doch hatten

sie schon andere Species dieser Gattung, die heute noch unser Interesse in Anspruch nehmen, aufgedeckt und beschrieben. Ich erinnere nur an Linné (1), der schon *Alcyonidium gelatinosum* beobachtet und unter dem Namen *Alcyonium gelatinosum* beschrieben hat.

Das Verdienst, das genus *Alcyonidium* geschaffen zu haben, gebührt Lamouroux (2), doch ist ihm unsere Spezies noch fremd, ebenso wie Van Beneden (5), der 1844 eine Anzahl von Arten, die bisher zu *Alcyonidium* gerechnet wurden, von dieser Gattung loslöst und dem von Farre benannten genus *Halodactylus* einverleibt, weil „le genre Alcyon comprenait un grand nombre d'espèces difficiles à classer, et ces polypes y étaient rangés avec d'autres animaux d'une organisation plus simple."

Erst Dalyell (6) beobachtet im Jahre 1847 das Tier, nennt es *Alcyonidium mytili* und bestimmt in wenigen Worten die Form und Gestalt seiner Kolonien.

Genauer charakterisiert sie Smitt (7), wenn er sagt:

„Colonia in crustae formam e centro in circulum vel irregulariter expansa, gelatinosa et hyalina est iuvenis, postea vero saepissime argillosa fit. Zooeciis clausis superficiem externam laevem praebet colonia."

In dieser Diagnose vermissen wir allerdings ein wertvolles Kennzeichen, nämlich die Form der Zooecien, die bereits Hincks durch die Benennung *Alcyonidium hexagonum* hervorgehoben hat. Letzterer Autor weist ferner auf das Hassallsche (4) *Sarcochitum polyoum* hin und hält die Möglichkeit für vorhanden, daß es sich nur um ein Synonym von *Alcyonidium mytili* handelt. Ich kann dem nicht beipflichten, die vielen Papillen und Erhebungen, die *Sarcochitum polyoum* besitzt und die unserm Tier fehlen, lassen die Auffassung einer Identität beider Formen nicht zu. Immerhin spricht die Ausbreitung der Kolonie wie die Zahl der Tentakel dieser Art und auch von *Cycloum papillosum*, das ebenfalls von Hassall benannt ist und der qu. Species sehr nahe steht, für eine enge Verwandtschaft mit *Alcyonidium mytili*.

Das Material, das meinen Untersuchungen zu Grunde liegt, entstammt der Ostsee, ungefähr in der Mitte zwischen der Insel Moen und dem Darser Ort, aus einer Tiefe von fast 25 m. In geringeren Tiefen kommt *Alcyonidium mytili* gar nicht vor oder doch nur sehr selten und unterscheidet sich darin von Membranipora, welche schon unfern des Strandes, wenige Meter tief, aufzufinden ist.

Das Substrat, welches die Tierstöcke von *Alcyonidium mytili* überziehen, ist oft der zu den Braunalgen gehörige *Fucus serratus*, häufiger jedoch sind es *Laminarien*, auf welchen sich auch *Ascidien* (*Styelopsis grossularia*) festsetzen.

Neben den dünnen Überzügen auf Algen untersuchte ich auch Kolonien auf *Mytilus edulis* und bediente mich dabei verschiedener Methoden.

Wollte ich ein Tier lebend untersuchen, so war es notwendig, dasselbe zu isolieren. Zu diesem Zweck wählte ich mir eine möglichst kleine Kolonie von den im Aquarium gezüchteten Stöcken, schabte sie vorsichtig mit Hilfe eines feinen Skalpells von ihrer Unterlage ab und untersuchte die isolierten Tiere unter dem Mikroskop.

Zum größten Teil jedoch konservierte ich das Material und verwendete Osmiumsäure, Osmiumsäure und Sublimat zu gleichen Volumensteilen und besonders Sublimat-Essigsäure in einem Verhältnis von 100 : 2. Nur mit Sublimat zu fixiren erwies sich nicht als empfehlenswert. Es mussten vielmehr auch Säuren angewendet werden, um die den Kolonien meist aufsitzenden kalkigen Fremdkörper zu vernichten. In der Konservierungsflüssigkeit beließ ich die von dem Substrat abgelösten Stöcke 6—8 Stunden, wusch sie mit Wasser aus, führte sie in die verschiedenen Alkohole über, darauf in Jod-Alkohol und färbte sie schließlich. Für Totalpräparate wandte ich meist Alaun-Karmin an, Orange G. nur dort, wo es sich darum handelte, Muskulatur zur Anschauung zu bringen. Alaun-Karmin leistete mir auch bei Schnittpräparaten gute Dienste, wenn ich mich auch hier im allgemeinen zur Differenzierung von Kern und Plasma der Kombination von Delafieldschem Haematoxylin und Orange G. bediente.

Ich wählte für Schnitte mit Vorliebe die nächst dem Rande gelegenen Zooecien aus, da ich bei den mehr zentralen häufig Dissociation wahrnehmen konnte, die möglicherweise darauf zurückzuführen ist, daß die Fixierungsflüssigkeit nicht in der erforderlichen Weise eingedrungen ist.

Die Dicke der Schnittserien betrug meist 5 μ, stärkere Schnitte fertigte ich nur dort an, wo es mir weniger auf histologische Einzelheiten als auf die Anordnung der Elemente ankam, so bei der Muskulatur.

Um ausgestreckte Individuen zu erhalten, ist es notwendig, besondere Methoden anzuwenden: Tiere zu isolieren oder ganze Kolonien vor der Konservierung in narkotische oder anästhetische Flüssigkeit zu legen. Ich versuchte es mit einer ganz schwachen Chloralhydratlösnng, die ich allmählich bis auf 5 %, brachte, mit Cocain und auch mit der von Cori (27) empfohlenen und von Stiasny (32) bei Pedicellina mit viel Erfolg angewendeten Mischung von 1 Teil Methylalkohol, einem bis mehreren Tropfen Chloroform und 9 Teilen physiologischer Kochsalzlösung. Aber keines dieser Mittel bewährte sich als durchaus zuverlässig, und ich mußte es schließlich dem Zufall überlassen, Tiere in ausgestrecktem Zustande zu erhalten.

Endlich fertigte ich auch Macerations- und Isolationspräparate an, um die ektodermalen Elemente der Tentakel, in welchen ich Sinneszellen vermutete und auch nachwies, isoliert zu Gesicht zu bekommen. Zu dem Behuf isolierte ich Tiere und fixirte sie auf dem Objektträger unter dem Deckgläschen mit der zugleich als

Farbstoff dienenden Osmiumsäure, die ja ein Specificum für nervöse Elemente ist. Darauf suchte ich sie mit Hilfe einer Flüssigkeit, die aus physiologischen Kochsalzlösung und 2 ‰ Formol conc. zusammengesetzt war, zu macerieren. Ich beließ sie darin 24—48 Stunden, um sie daraufhin in Glycerin oder Formol einzuschließen. Zuerst bevorzugte ich als Einschlußmittel Glycerin, was ja von jeher für Flimmern empfohlen wird, aber bald sah ich, daß eine verdünnte Formollösung die Flimmern viel deutlicher zur Anschauung brachte.

War das Präparat nun soweit hergestellt, so suchte ich durch Klopfen auf das Deckgläschen die Elemente zu isolieren und hatte auch damit Erfolg.

Das Aussehen der Kolonien ist wechselnd und scheint von der Jahreszeit abzuhängen, die ja auch für die Entwicklung des Tieres von ganz besonderem Einfluß ist.

Bei dem mir besonders im Sommer reichlich zugeflossenem Material, welches die Tiere in der Blüte der Entwicklung zeigt, ist mir der irrisierende oder perlmutterartige Glasglanz aufgefallen, die die Kolonie von ihrer Unterlage hervorstechen ließ.

Mit Fortschreiten des Sommers aber und Beginn des Herbstes, wenn die Polypide degenerieren und die Geschlechtsorgane sich bilden und reifen, schwindet der bunte Farbenton, und die Kolonie erhält sich nur einen gewissen, hellfarbigen Glanz. Mitunter verändert sich die Farbe, und der Stock nimmt ein gelbes oder gelbbraunes Aussehen an. Auch braunrote Stöcke kommen vor, wie Van Beneden (5) bei *Halodactyle vélu* beobachtet hat:

„Quelques fois on voit des polypiers entiers d'une teinte rougeâtre assez prononcée produite par de petits points arrondis de cette couleur."

Diese häufig auftretenden Variationen in der Färbung sind von dem Stadium der Embryonalentwicklung und der Menge des Dotters abhängig.

Was die Größe der Kolonien anbetrifft, so schwankt diese. Es gibt fast zu jeder Jahreszeit kleine Kolonien, die kaum Stecknadelkopfgröße überschreiten und ihr Entstehen einer eben festgesetzten Larve verdanken, größere, die schon viele Knospen und vollentwickelte Tiere aufweisen, und endlich Tierstöcke, deren Durchmesser sogar 8 cm messen kann. In den großen Kolonien fällt besonders die mittlere Region ins Auge, in der reichlich Embryonen und Dotterkörperchen vorhanden sind, die die Mitte des Stockes gelb erscheinen lassen.

Hinsichtlich der Stockform lassen sich nur unbedeutende Differenzen wahrnehmen.

Sobald das Tier beginnt sich durch Knospung zu vermehren, können wir schon in den ersten Anfängen der Entwicklung konstatieren, daß das Tier das Bestreben hat, eine kreisrunde Kolonie zu bilden. Dieselbe Form wird auch weiterhin in den

ältesten Tierstöcken beibehalten und so muß sie als charakteristisch für *Alcyonidium mytili* gelten, wenn dessen Entfaltung vollkommen unabhängig nach allen Seiten hin erfolgen kann.

Abweichungen der Ausbreitungsweise kommen nur da vor, wo ein besonderes Hindernis vorliegt. So büßen Kolonien, die am Rande einer Laminarie gelegen sind, ihre kreisförmige Form ein und werden eckig. Dasselbe gilt für die *Mytilus edulis* überziehenden Stöcke. Hier ist ihnen ein verhältnismäßig kleiner Raum geboten, auf dem sie sich weiter fortpflanzen können. Zu Beginn sind zwar auch hier die Kolonien rund, doch gelangen sie im Verlauf ihrer Entwicklung an den Rand ihrer Muschelschale, so wird ihr Wachstum gestört, die ursprüngliche Form wird beeinflußt, und sie erhalten ein mehr oder minder unregelmäßiges Aussehen.

Wenn man von diesen, fast pathologischen, aber doch immerhin sehr häufigen Fällen absieht, so ist die Ausbreitung der Kolonien unserer Tiere als kreisrund aufzufassen.

Innerhalb der Kolonien sind die Individuen verteilt. Sie ordnen sich stets regelmäßig an. Im Centrum, wo die Knospung begonnen hat, sind die ältesten gelegen. Diese vermehren sich nach außen in radiärer Richtung, so daß an der Peripherie die jüngsten Tiere liegen.

Von dieser strahligen Anordnung machen scheinbar ältere Kolonien auf Mytilus Ausnahmen. Hier ist ihrer Knospung nach außen ein rasches Ziel gesetzt, das dazu führt, daß sich die Individuen umso stärker innerhalb der Kolonie vermehren. Dadurch erscheint der radiäre Bau, wenn auch nicht ganz verdeckt, so doch weniger deutlich.

Bei mikroskopischer Betrachtung sieht man, daß sich jedes Tier aus zweierlei ungleichen Teilen zusammensetzt, dem Cystid und dem Polypid, die ehedem von Allman, Nitsche und Reichert als gesonderte Individuen aufgefaßt wurden, von denen das eine sich nur auf ungeschlechtlichem Wege fortpflanzen, das andere aber mit Hilfe von Geschlechtsorganen Larven erzeugen soll, bis endlich die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen ihre Zusammengehörigkeit dargetan und erwiesen haben, daß es sich nur um verschiedene Organe eines und desselben Individuums handelt.

I. Die Leibeswand.

Die äußere Leibeswand von *Alcyonidium mytili* ist wie gewöhnlich bei ctenostomen Bryozoen unverkalkt, ziemlich glatt und zeigt nichts von den besonderen Strukturen, die viele andere Formen auszeichnen. Es fehlen Stacheln und Poren, die viele Species charakterisieren. Ich erinnere an die verschiedenen Arten von Membranipora, an die Flustren, an Mucronella und an andere kalkige Stöcke, deren Oberfläche verschiedenartig strukturiert erscheint.

Die äußere Form der Zooecien von *Alcyonidium mytili* **ist nicht konstant.** Wenn sie auch in der Regel **sechsseitig prismatisch** ist, so sind doch auch mannigfache Abweichungen zu **konstatieren,** welche durch benachbarte knospende Tiere **hervorgerufen werden** (Fig. 2).

Von den das Zooecium zusammensetzenden Wänden bilden die größte Fläche die Ober- und Unterwand, an deren langen Seiten sich die Seitenwände erheben, die kleinste Fläche dagegen haben Vorder- und Hinterwand.

Die Oberwand ist gewölbt und weist ein den anderen Wänden entsprechenden Bau auf. Sie besteht (Fig. 5) aus einer Cuticula, die Nitsche (8) Ektocyste nennt und einer epithelialen Endocyste, die die Matrix der ersteren ist. Die Zellen in der Endocyste sind flach und nur bei starken Vergrößerungen wahrzunehmen. Die Kerne heben sich scharf von dem sie umgebenden Protoplasma ab. Zellgrenzen sind zuweilen auch ohne Anwendung von Silberimprägnation sichtbar. Was das Epithel der anderen Wände betrifft, so ist es auch da Plattenepithel, jedoch noch weniger hoch als auf der Oberwand. Auf dieser beträgt die Höhe des Epithels durchschnittlich 3,6 μ, auf der Unterseite dagegen etwa 2,4 μ, während das Epithel auf den Seitenwänden der benachbarten Zooecien nicht mehr als 1,2 μ mißt.

Ähnlich verhalten sich die Maße für die Cuticula, die von jeder der Wandungen abgeschieden wird. Die Cuticula der Oberwand ist am dicksten, sie mißt fast 4,8 μ, die der Unterseite hingegen nur 2,9 μ, während die cuticularen Schichten an den Berührungsstellen zweier benachbarten Zooecien wesentlich niedriger sind, frühzeitig schon zusammenfließen und als einheitliches Septum erscheinen, das meist nur 2,9 μ dick ist.

Die Maße, wie ich sie eben gegeben habe, entstammen jungen Zooecien in der Blüte der Entwicklung. In älteren Zooecien hingegen sind die cuticularen Bildungen wesentlich niedriger. Wenn sie auch hier variieren, so erreichen sie doch oft genug kaum die halbe Höhe der entsprechenden Wandungen in jungen Zooecien. Ebenso erscheint das Epithel weit niedriger, es ist unregelmäßig geformt und führt zu Veränderungen, die ich im Kapitel über Degeneration und Geschlechtsbildung am Schluß meiner Arbeit ausführlich besprechen werde.

Während bei den phylactolaemen Bryozoen in der Endocyste Muskelschichten gelegen sind, die besonders bei Plumatella und Alcyonella hoch entwickelt und in Quer- und Längsmuskeln differenziert sind, entbehrt die Leibeswand von Alcyonidium jeglicher muskulöser Elemente.

In dem vorderen Teil der Oberwand des Zooceiums liegt die Austrittsöffnung des Polypids, die nach den Beobachtungen Calvets (29) bei ctenostomen Bryozoen in der Regel viereckig ist. Ich habe sie jedoch bei Alcyonidium (Fig. 2) meist rund oder oval gesehen, allerdings waren bei mir die Tiere in der Mehrzahl der

Fälle sehr stark retrahiert und infolge Mangels eines kalkigen Skeletts die Wände des Zooeciums einander genähert. Vielleicht wurde dadurch die Mündung kreisähnlich geformt.

Hinter derselben liegt bei den Chilostomen der halbmondförmige Deckel, der aus einer Verdickung der chitinösen Oberwand hervorgeht und beim eingezogenen Polypid die Mündung verschließt. Bei meiner Art, überhaupt bei allen Ctenostomata fehlt ein solches Gebilde und stellt ein wichtiges, negatives Merkmal der Gruppe dar.

II. Die Tentakelscheide.

Die Tentakelscheide im weiteren Sinne ist zweischichtig, sie besteht aus zwei flachen, ziemlich fest mit einander verbundenen Epithelien. Das äußere Epithel, das im kontrahierten Zustand direkt die Tentakeln umhüllt, entsteht als Fortsetzung des ektodermalen Hautepithels, das innere Epithel rechne ich dem Mesenchym zu: nur dieses grenzt direkt an die Leibeshöhlenflüssigkeit.

Im kontrahierten Zustand ist die Tentakelscheide schlauchförmig gestaltet (Figg. 2, 3, 4), sie bildet eine Scheide um die Tentakel und gewährt ihnen Schutz und ist nur von dem in sie mündenden After durchbrochen (Figg. 3 u. 4).

Bei ausgestrecktem Polypid (Fig. 1) jedoch wird die Tentakelscheide umgestülpt und umgiebt nicht mehr die Tentakel, die frei hervortreten, sondern den Oesophagus und einen Teil des Darmes.

Über die histologische Struktur der Tentakelscheide kann ich den bisherigen Anschauungen nicht viel hinzufügen. Sie besteht (Figg. 6 u. 7) aus einer überaus flachen Zellage, in der in regelmäßiger Entfernung von einander Kerne ohne nachweisbare Zellgrenzen eingestreut sind, welche mit den Kernen der die Tentakelscheide umgebenden flachen mesodermalen Lage alternieren. Der Tentakelscheide angelagert finden sich faserige Stränge, die ich allerdings weniger deutlich gesehen habe als Freese (21) bei *Membranipora pilosa* und Nitsche (7) bei *Flustra membranacea*. Letzterer glaubt sie als Quer- und Längsmuskelfasern ansprechen zu können und schildert die Längsmuskelfasern als helle, scharf konturierte Fasern, welche, an der Basis der Tentakel ihren Ursprung nehmend, regelmäßig über den ganzen Umfang der Tentakelscheide verteilt sind und in die später von mir zu beschreibenden Parietovaginalmuskeln übergehen sollen.

Eine überaus kräftige Muskulatur habe ich dagegen im Diaphragma wahrnehmen können. Dasselbe verdankt sein Entstehen einer Faltenbildung der Tentakelscheide an der Übergangsstelle der Leibeswand in diese. Es erscheint als kurzer, abgestumpfter Kegel, der an der Spitze offen ist, wenn das Polypid ausgestreckt ist (Fig. 1), im zurückgezogenen Zustand des Tieres dagegen sehen wir das Diaphragma von der Fläche in Gestalt einer Scheibe (Fig. 2).

Das Diaphragma weist außerordentlich deutlich Quer- und Längsmuskelfasern auf. Wie Schnitte und Totalpräparate lehren, die nicht selten stark hervortretende Kerne erkennen lassen, handelt es sich um eine selbständige, mesenchymatöse Muskulatur. Die Quermuskeln bilden einen Sphinkter, der die Öffnung bis auf ein Minimum verschließen kann, der sie aber auch infolge Contraktion soweit gestalten kann, wie es die sich ausstülpende Tentakelkrone erfordert.

III. Die Tentakelkrone.

1. Allgemeines, Beschaffenheit der Tentakelkrone.

Das Aussehen der Tentakelkrone, die die Gesamtheit der Tentakeln ausmacht, ist abhängig von der Lage zur Tentakelscheide. Umgiebt die Tentakelscheide die Tentakeln, wie es normaler Weise geschieht, wenn das Tier sich eingezogen hat, so erscheinen diese, von der Fläche gesehen, als längliche cylindrische Gebilde von geringer Breite, eng aneinander gereiht, wie ich es in den Figg. 2, 3 u. 4 etwas schematisiert dargestellt habe. Verlassen aber die Tentakel die sie umgebende Hülle und treten sie an die freie Oberfläche, so ändert sich ganz wesentlich das Bild der Tentakelkrone, wie Fig. 1 zeigt. Die Tentakel, die vordem eingezwängt in der Scheide lagen, greifen jetzt, wo das Tier ausgestreckt ist, mit ihren Spitzen weit um sich und verleihen der Tentakelkrone ein trichterförmiges Aussehen. In einem solchen Falle wechselt oft der Abstand der Tentakelspitzen von einander, aber der Unterschied ist nie ein so bedeutender, daß die Krone ein wesentlich anderes Aussehen anzunehmen vermöchte, so daß wir ohne Bedenken Fig. 1 als typisch für das ausgestreckte Tier ansehen können.

Die Zahl der hier vorhandenen Tentakel ist eine relativ hohe, wir haben es mit 16 Tentakeln zu tun. Doch ist die Zahl 16 für *Alcyonidium mytili* keineswegs feststehend, sie ist vielmehr beträchtlichen Schwankungen unterworfen, und zwar nicht nur in verschiedenen Stöcken, sondern sogar in ein- und demselben Stock bei verschiedenen Individuen. Ich fand Stöcke, in denen nur 16 Tentakel vorhanden sind, aber auch solche mit mehr Tentakeln. Die Figg. 6 u. 7, die demselben Stock entnommen sind und Querschnitte durch Tentakel darstellen, liefern einen deutlichen Beweis für die Verschiedenheit der Zahl. In dem ersten Falle haben wir 20, in dem anderen aber nur 18 Tentakel. Ich möchte hier auf einen Irrtum von seiten Calvets (29) hinweisen, der bei der Darstellung der Anatomie von *Alcyonidium cellarioides* meint:

„Par le nombre de ses tentacules, cette espèce se distingue de toutes les autres, où on n'a jamais signalé plus de dix-huit tentacules, sauf de l'*Alcyonidium polyoum*, *Hassall*, qui prossède vingt tentacules."

Wie ich aber oben erwähnt habe, besitzt auch *Alcyonidium mytili*, wenn nicht immer, so doch oft genug 20 Tentakel.

Hierbei sehe ich allerdings von Kolonien auf Mytilus ab, deren Polypide in der Regel 14—15 Tentakel besitzen. Uebrigens ist diese Differenz die einzige im gesamten Bau, welche zwischen den Stöken auf Laminarien und denen auf Mytilus besteht.

Hinsichtlich ihrer Größe stehen die Tentakel in gewisser Beziehung zu ihrem Zooecium, wie Calvet wohl mit Recht meint. Hat man es mit einem Zooecium zu tun, das viel mehr lang als breit ist, so findet man auch die Tentakel relativ lang und oft mehr als die Hälfte der Länge des Zooeciums einnehmend. Das hat Calvet, wenn auch nicht immer, so doch bei der überwiegenden Mehrzahl der von ihm untersuchten Formen nachgewiesen und auch ich habe dasselbe bei *Alcyonidium mytili* angetroffen. Die Tentakel erreichen hier, wie ein Blick auf das ausgestreckte Tier in Fig. 1 lehrt, fast die Länge des ganzen übrigen Polypids, und dementsprechend ist das Zooecium (Fig. 2) ansehnlich lang, aber schmal.

Der Umfang eines Tentakels variirt außerordentlich, wenn Calvet auch anzunehmen geneigt ist, daß er in der Regel im umgekehrten Verhältnis zur Zahl der Tentakel steht. So fand er bei den Ctenostomata *Bowerbankia pustulosa*, *Amalthia lendigera* u. a. die Tentakel nur spärlich, dafür aber außerordentlich dick. *Aetea anguina* und *Eucratea Lafontii* weisen zwar zahlreiche, aber verhältnismäßig nur dünne Tentakel auf. Meine Ergebnisse sind in dieser Hinsicht nicht so positiv ausgefallen, und ich habe nicht nur auf die Stärke der Tentakel in Beziehung zu ihrer Zahl mein Augenmerk gerichtet, sondern auch auf die verschiedenen Regionen eines und desselben Tentakels, und suchte festzustellen, ob sich da constant Verschiedenheiten in der Dicke nachweisen lassen. Es ist mir aber keineswegs gelungen, zu einem immer gültigen Ergebnis zu kommen. Ich fand vielmehr in Kolonien mit ausnahmslos zahlreichen Tentakeln solche von ziemlich schlanker Gestalt (Fig. 8b) und andere wieder (Fig. d), deren Ectoderm, das ja die Dicke eines Tentakels bedingt, relativ sehr umfangreich ist. Der Unterschied fällt umsomehr ins Gewicht, als beide Querschnitte derselben Region der Tentakel, dem oberen Ende, entnommen sind.

Was Anordnung und Stellung der Tentakel anbetrifft, so möchte ich auf die Figg. 6 u. 7 verweisen. In dem einen Falle habe ich die Tentakel an ihrer Spitze samt dem Rectum quer getroffen, in dem anderen ungefähr die Mitte der Tentakel. Ohne auf ihre Zahl Rücksicht zu nehmen, will ich ihre Lagerung besprechen. In Fig. 6, die die Mitte der Tentakel darstellt, sehen wir diese, von der Tentakelscheide umgeben, regelmäßig an der Peripherie angeordnet. Die Spitzen der Tentakel sind sämtlich nach dem Centrum gerichtet, welches bei Färbungen mit Alaun-Karmin hell und durchsichtig erscheint, so daß man geneigt wäre anzunehmen, der centrale Raum wäre frei von jedweden Substanzen. Bedient man sich aber Doppelfärbungen und wendet z. B. Haematoxylin und Orange G. an, wie ich es des öfteren getan habe, so erhält man ein ganz anderes Bild. Die Stellen, die ehedem hell

und transparent waren, erscheinen nunmehr trübe und wenig durchsichtig, zugleich gelblich gefärbt. Stränge ziehen von der Spitze eines Tentakels zum anderen, teils isoliert, teils sich mit anderen kreuzend und verschmelzend, und hie und da sind sie von winzigen, stärker lichtbrechenden Partikelchen durchsetzt. Es sind gleichsam faserige Brücken, die von einem Tentakel zum anderen führen. Die Deutung dieses Bildes dürfte nicht allzu schwer sein. Entweder handelt es sich um eine organische, flüssige Substanz, die koagulirt ist oder aber wir haben es mit einer Verschmelzung jener Wimpern zu tun, die beim lebenden Tier so deutlich zu konstatieren sind, zwischen welche sich Nahrungskörperchen eingelagert haben. Letztere Annahme scheint mir die richtige zu sein.

Der eben beschriebene centrale Raum ist an der Basis der eingezogenen Tentakel vorhanden und erstreckt sich etwa bis zur halben Höhe der Tentakel. Je höher hinauf wir kommen, desto mehr ändert sich das Aussehen eines Querschnittes, und wir erhalten endlich an der Spitze ein Bild, wie es die Fig. 7 wiedergiebt. Hier sind die Tentakel kleiner, rundlicher geworden und haben ihre regelmäßige Lage eingebüßt. Die Spitze ist bald seitlich, bald oben, bald unten gelegen, und der vordere freie Teil ist jetzt mit Tentakeln erfüllt. Aus dieser Lagerung können wir ohne Bedenken den Schluß ziehen, daß den Tentakeln wenigstens in ihren Endteilen eine gewisse Bewegungsfähigkeit eigen ist, mit deren Hilfe sie sich schlängeln und knicken, die ihnen gestattet sich so zu lagern.

Die Form der Tentakel ist in den Figg. 8a—d ersichtlich. In Fig. 8a—c sind Querschnitte, die der Basis und der Mitte der Tentakel entnommen sind, in Fig. 8d ist dagegen ein Querschnitt durch die Spitze eines Tentakels abgebildet. Sogleich fällt die Ungleichheit der äußeren Form auf. Drei von den Tentakeln haben dreieckige Gestalt, einer hingegen ist rundlich und zwar der, welcher der Spitze des Tentakels angehört.

Nachdem ich die grob anatomischen Verhältnisse der Tentakel kurz skizziert habe, möchte ich mich nunmehr eingehend der Histologie zuwenden. Zuvor jedoch möchte ich noch darauf hinweisen, daß wir es keineswegs mit festen, massiven Körpern zu tun haben, sondern daß es sich vielmehr um hohle Gebilde handelt.

Die Tentakel setzen sich aus drei Schichten zusammen: dem äußeren ektodermalen Epithel, dem inneren mesodermalen Epithel und der zwischen beiden gelegenen, nur selten deutlich zu sehenden „membrane anhiste“.

2. Das Ektoderm der Tentakel.

Die Fig. 9 zeigt einen optischen Längsschnitt, der der mittleren Partie eines Tentakels entnommen ist. Die verschiedene Beschaffenheit der beiden äußeren Lagen fällt auf den ersten Blick auf. Auf der einen Seite ist das Ektoderm mehr als doppelt so hoch als auf

der anderen. Hier treten hohe cylindrische Zellen auf, grob granuliert, mit deutlich ovalem Kern, dort flache in die Länge ausgebreitete Zellen, die ebenfalls einen ovalen Kern erkennen lassen, aber nur schwach färbbares Protoplasma aufweisen und hell erscheinen. Diese stellen die äußere Seite der Tentakel dar, jene die innere.

Außen ist das Ektoderm mit Wimpern besetzt (Fig. 9). Auf der inneren Seite sind sie reichlich vorhanden, auf der äußeren dagegen nur spärlich. Ein besonderes Verhalten zeigt mitunter die Spitze des Tentakels (Fig. 10). Sie ist nicht gleichmäßig bewimpert, sondern zeigt auch flimmerfreie Zonen, so daß die vorhandenen Flimmern als Büschel erscheinen. In jedem Falle sind zerstreut stärkere Härchen wahrzunehmen, auf die ich später zurückkomme. Hier dürfte es am Platze sein, noch einiges über die Verteilung der Flimmern bei anderen Formen zu erfahren.

Bei *Bowerbankia pustulosa* und verschiedenen anderen Ctenostomen sind wie bei meiner Art 2 Reihen Cilien vorhanden in der Verteilung, wie ich sie oben angegeben habe. Einige chilostome Formen dagegen wie *Bugula Sabatieri* weisen nur eine mit Cilien versehene Zone auf, und zwar ist in diesem Falle der innere Rand mit Flimmern besetzt, wie Calvets Untersuchungen lehren.

Zwischen den Flimmern fielen mir rundliche oder ovale Gebilde mit stark lichtbrechendem Inhalt auf. Sie beschränkten sich nicht auf bestimmte Regionen, sondern traten ganz unregelmäßig auf, oft in reichlicher Menge. Constant konnte ich sie nur an der Spitze der Tentakel wahrnehmen, wo sie gewöhnlich in der Zweizahl anzutreffen waren. Über ihren Ursprung und ihren Zweck etwas Bestimmtes aussagen zu wollen, dürfte schwierig sein. Zuerst dachte ich an Excrete von Drüsenzellen, nach welchen ich, wenn auch vergeblich fahndete, dann hielt ich es nicht für ausgeschlossen, daß es Gewebspartien seien, Zellentrümmer oder ausgetretene Kerne. Von beiden Annahmen aber bin ich recht bald abgekommen. Wären die Körper von Drüsenzellen secernirt worden, dann müßten die Se- resp. Excrete immer an bestimmten Punkten auftreten, was jedoch nicht der Fall ist. Handelte es sich aber um Gewebstrümmer, dann läge ein pathologischer Fall vor und ein solcher dürfte nicht immer und immer wieder vorkommen. Auf Grund dieser Erwägungen bin ich zu der Auffassung gelangt, daß es sich um Degenerationsprodukte handelt, und zwar fettiger Art, weil sie bei Behandlung mit Osmiumsäure besonders stark hervortreten.

Auf Querschnitten durch Tentakel, die in Fig. 8a—d abgebildet sind, ist ersichtlich, daß das Ektoderm keine ganz constante Zahl von Zellreihen im Durchschnitt aufweist, wenn auch häufig neun zu zählen sind. Die äußere Seite der Tentakel, welche hier im Schnitt als Basis eines gleichschenkligen Dreiecks erscheint, enthält immer drei Zellen, in denen je ein deutlich runder oder ovaler Kern mit Kernkörperchen gelegen ist. Das Plasma der Zellen ist recht fein gekörnt und erscheint nur hell gefärbt. Grenzen

zwischen denselben sind meist nicht wahrzunehmen, nur in Fig. 8d sind solche mit Sicherheit zu constatieren und lassen die recht beträchtliche Größe der Zellen erkennen. An den Schenkeln dieses Dreiecks finden wir oft Zellen von ungefähr derselben Größe, jedoch gröber granuliert und dadurch stärker lichtbrechend (Fig. 8a). Noch dunkler als diese sind die Zellen, die die eigentliche Spitze ausfüllen. Wie wir vorhin beim lebenden Tier, als auch in Formol eingeschlossenen Präparaten gesehen haben, ist diese Seite des ektodermalen Epithels reichlich mit Flimmern versehen, und hier liegen auch, wie ich später zeigen werde, Sinneszellen. Die Zellen sind hier besonders in die Augen springend. Ihre Kerne sind von ovaler Gestalt, ganz grob granuliert, so daß die darin enthaltenen Kernkörperchen nur schwer zu sehen sind. Mitunter sah ich auch Kerne in Kernteilung begriffen. Des öfteren sind mir im Ektoderm bläschenförmige Gebilde aufgefallen, die sich bei Färbangen mit Haematoxylin und Orange G. gelb färbten, die ich nur für nicht näher zu bestimmende Umwandlungsprodukte des Plasma halten kann.

Wie ich schon oben hingewiesen habe, liegen zwischen den indifferenten Zellen des Ektoderms zerstreut Sinneszellen. Da mir über diese und über die zwischen den Flimmern gelegenen „Sinneshärchen" Totalpräparate und Schnitte nur ungenügenden Aufschluß gaben, nahm ich zu Klopfpräparaten meine Zuflucht, und meine Versuche waren von Erfolg gekrönt. Es gelang mir die Sinneshärchen als die äußeren Fortsätze von Sinneszellen nachzuweisen. Bevor ich zu diesen übergehe, muß ich zum Verständnis einige Worte den dazwischen liegenden Ektodermzellen und Flimmern widmen. Fig. 12a stellt eine hohe, cylindrische Zelle dar, deren Innentheil sich kuppelförmig vorwölbt. Sie ist recht stark färbbar, namentlich der Innenteil, und nur der periphere Abschnitt bleibt heller. Der Kern ist in der Mitte gelegen, deutlich oval, mit dunklem Inhalt und zeigt ein Kernkörperchen. Und außen liegen die Cilien in einer ziemlich schmalen, strukturlosen Membran, einer Cuticula, die Calvet in seinen sonst ausführlichen Darstellungen ganz zu übersehen scheint. Sie durchsetzen die Cuticula in kleinen Abständen von einander und lassen diese dadurch gestreift erscheinen. Außerhalb der Cuticula sind die Flimmern gleichmäßig dünn, innerhalb derselben aber an ihrer Anheftungsstelle erscheinen sie petschaftförmig verdickt.

Dem Ektoderm der anderen Tentakelfläche, auf der die Zellen wesentlich niedriger sind, gehören die beiden in Fig. 12b abgebildeten Zellen an. Durch eine etwas schräg zur Oberfläche verlaufende Grenze sind sie von einander getrennt. Sie sind lang und schmal, fein granuliert und enthalten einen ovalen Kern, der kleiner ist als der Kern der Zelle a, mit deutlichem Kernkörperchen. Ihr Inhalt ist bedeutend heller als der der zuerst beschriebenen Zelle, ein Unterschied, der noch deutlicher auf den vorhin studierten Querschnitten hervorgetreten ist. Über die in beiden Zellen vor-

kommenden runden Körper brauche ich nicht mehr zu sprechen. Ich habe sie schon oben behandelt, es sind Degenerationsprodukte des Tieres.

Im Anschluß an diese indifferenten Deckzellen möchte ich nunmehr die bisher der Lösung harrende Frage nach der Existenz von Sinneszellen erörtern.

Daß Sinneszellen bei den ektoprokten Bryozoen vorhanden sind, daran zweifelte man kaum, man vermutete sie aber allenthalben nur und hielt die zwischen den Flimmern gelegenen stärkeren Härchen für ihre Fortsätze, ohne aber dafür den faktischen Beweis erbringen zu können. So hat Ehlers (13) schon vor drei Decennien borstenartige Gebilde von den Flimmern zwar unterscheiden, aber über den Ursprung der „Sinneshärchen“ nichts ermitteln können.

Auch Nitsche (8) berichtet, sie bei einigen Formen wie Membranipora pilosa und Alcyonella fungosa deutlich gesehen zu haben, ohne sie aber deuten zu können, und Kraepelin (19) meint: „Es ist wohl zweifellos, daß höhere Sinnesorgane durchaus fehlen, und daß nur das Tastvermögen, vermittelt durch die früher beschriebenen steifen Tentakelborsten, auf einer verhältnismäßig hohen Stufe der Entwicklung steht“.

In neuerer Zeit haben Freese (21) und Schulz (30), mit der Histologie der chilostomen Formen beschäftigt, sich auch nur vergeblich bemüht, in diesem Punkte Klarheit zu schaffen.

Dasselbe gilt von Calvet, der in seinem umfangreichen Werke „Bryozaires“ von steifen, borstenartigen Gebilden spricht und sie „soies tactiles“ nennt. Mit dieser Bezeichnung sagt Calvet nicht mehr als seine Vorgänger, auch er vermutet eben nur Sinneszellen.

Nach mannigfachen Versuchen ist es mir gelungen sie tatsächlich nachzuweisen und die Fig. 13 giebt Aufschluß über meine Ergebnisse. In Fig. 13a sehen wir zwei normal gebaute Ektodermzellen. Der einen derselben liegt ganz peripher eine Zelle von spindelförmiger Gestalt an. Am mittleren Teil ist die Zelle am dicksten und an dieser Stelle enthält sie auch den Kern. Nach beiden Seiten hin verschmälert sie sich wieder und zieht sich in zwei Fortsätze aus. Der eine, der centrale, steigt in gerader Richtung bis zum inneren Rande der Ektodermzelle, der andere, der periphere, dagegen überschreitet den äußeren Rand ganz beträchtlich und wird, zwischen den Flimmern eingelagert, zum „borstenartigen Gebilde“. Das Plasma der Zelle ist besonders um den Kern herum gröber granuliert ebenso wie die äußerste Partie der Ektodermzelle, die der periphere Fortsatz durchbricht.

Von ähnlicher Beschaffenheit wie die eben besprochene Zelle ist die in Fig. 13b abgebildete, nur ist sie etwas schmäler, dafür aber ein wenig mehr in die Länge gezogen. Sie liegt nicht peripher, sondern in der Grenzwand zwischen zwei Zellen, also interstitiell. Der äußere Fortsatz ist länger als auf a und der innere, d. h centrale, zieht nicht in gerader Richtung, sondern, mit der Zelle einen stumpfen Winkel bildend, quer über die eine Ektodermzelle

hinweg. Dieser außerhalb der Zelle gelegene Teil läge in natura im Mesoderm, und ich glaube ihn da auch gesehen zu haben (Fig. 9).

Fig. 13c zeigt drei spindelförmige Zellen, die in einer anderen optischen Ebene liegen als die beiden benachbarten Ektodermzellen. Der einen von diesen sind zwei solcher Zellen mit Fortsätzen aufgelagert, der anderen nur eine, und diese Zelle ist fast stäbchenförmig.

Diese drei Bilder genügen, glaube ich, um zu erweisen, daß es sich hier um nichts anderes als um Sinneszellen handeln könne. Wir haben vor uns typische Zellen, spindelförmig gestaltet und im Plasma einen Kern, der im Gegensatz zu den relativ großen Deck-Ektodermzellen klein ist. Die Zellen sind, wie wir gesehen haben, bipolar. Der periphere, starre Haarfortsatz ist ansehnlich dick, und ich glaube annehmen zu können, daß er aus der Vereinigung mehrerer ursprünglich getrennter Sinneshaare entstanden ist, wenn ich auch den Nachweis hierfür nicht habe erbringen können. Der centrale Fortsatz ließ sich bei meiner Methode nicht weit verfolgen, auch konnte ich nicht feststellen, ob die Fortsätze der Sinneszellen untereinander anastomosiren und mit den Ausläufern des später zu beschreibenden Gehirnganglions in Verbindung stehen. Doch glaube ich es mit Sicherheit annehmen zu können. Ich habe oft isolierte Tiere, noch lebend, mit ausgestreckten Tentakeln studiert, zuweilen setzte ich ganz allmählich von der Seite einige Tropfen einer anaesthesierenden oder fixierenden Substanz hinzu und nahm an, daß die nicht mit der Flüssigkeit in Berührung kommenden Tentakel ausgestreckt bleiben würden. Aber meine Vermutung, der Reiz würde lokalisiert bleiben, bestätigte sich nicht, da sich sämtliche Tentakel sogleich contrahierten, obwohl eine gewisse Zeit verstrichen sein muß, bis die Flüssigkeit zur gegenüberliegenden Seite gelangt ist. Und nicht allein bei der Imbibition konnte ich die Tatsache feststellen, sondern schon bei Einwirkung eines noch geringeren Reizes, bei bloßem Druck auf einen Tentakel reagierten sämtliche Tentakel. Diese Versuche dürften zur Stütze meiner Annahme dienen, daß sämtliche Tentakel durch die Fortsätze der Sinneszellen und Ausläufer des Ganglions in Verbindung stehen und erklären die Reaktion sämtlicher Tentakel bei Irritation eines einzigen auf dem Wege des Reflexes. Solch ein komplizierter Zusammenhang, wie ich mir ihn hier denke, ist ja schon bei den auf einer relativ niedrigen Stufe stehenden Hydroiden nachgewiesen worden, wo sich die Nervenfasern, die Ausläufer der Ganglienzellen, unter einander und mit den entsprechenden Fortsätzen der Sinneszellen vereinigen und ein Nervennetz bilden.

Wenn ich noch einige äußere Verhältnisse besprechen dürfte, so verweise ich nochmals auf Fig. 13a, b, c, welche zeigen, daß die Form, die Lage und die Zahl der Sinneszellen variiren können. Ob bestimmte Stellen des Tentakels durch das Vorhandensein von Sinneszellen ausgezeichnet sind, konnte ich nicht mit Sicherheit

eruieren, und das liegt in der Natur der Sache, da in einem Klopfpräparat, das — fast möchte ich sagen — das Bild einer Rumpelkammer darstellt, alles drunter und drüber, außer Reih und Glied zu liegen kommt. Eine Figur aber habe ich noch im Auge, Fig. 10, die doch einigen Aufschluß giebt. Hier ist der Tentakel ein wenig contrahiert und die schmalen Zellen sind etwas in die Länge gezogen, doch das ist weniger von Belang als der Umstand, daß einige Zellen deutlich starke Borsten nach außen entsenden, und zwar entspricht einer Zelle immer nur eine Borste. Mit Sicherheit sind sie als Fortsätze von Sinneszellen anzusehen und gerade hier, wo sie nicht durch Flimmern behindert werden, werden sie leicht die Reize der Außenwelt aufnehmen und auf diese Weise dem Tier die Möglichkeit geben, sich über das umgebende Medium orientieren zu können.

Der Basis des Ektoderms angelagert ist eine helle Zone (Fig. 9), membrane anhiste, wie sie Calvet nennt. Sie ist struktur- und kernlos und nur selten auch auf Querschnitten (Fig. 8d) zu sehen, so eng schließt sich das nun folgende Mesoderm der ektodermalen Schicht an.

3. Das Mesoderm und die Muskulatur der Tentakel.

Das Mesoderm ist äusserst flach (Fig. 9) und nur da, wo die Kerne liegen, wird es breiter. Die Kerne sind länglich oval, enthalten ein Kernkörperchen und sind stärker granuliert als die Kerne des äußeren, schwächer aber als die des inneren Ektoderms. An beiden Seiten ist das Mesoderm so ziemlich gleich stark, nach der Spitze, so schien es mir mitunter, verdickt und verbreitert es sich. In dem Präparat ist noch die Struktur der tiefer gelegenen Elemente zu erkennen. Lange, mesodermale Fasern ziehen in verschiedenen Richtungen und werden hier und da von schlanken ovalen Mesodermzellen unterbrochen. Auch eigentümliche kurze Fasern konnte ich beobachten, Fasern, welche in mehr oder minder stumpfem Winkel in das Ektoderm treten. Sie haben genetisch mit dem Mesoderm nichts zu tun, und ich möchte sie für Fortsätze der vorhin beschriebenen Sinneszellen halten, welche ich im Ektoderm nachgewiesen habe.

Wie auf Querschnitten ersichtlich ist (Figg. 8a—d) umschließt das mesodermale Epithel einen Hohlraum, der sein Entstehen einer Ausstülpung der Leibeshöhle verdankt und der sich in den die Mundöffnung umgebenden Ringkanal fortsetzt.

In den Figg. 8b und d erscheint das Mesoderm außerordentlich transparent. Kerne treten nur wenige vereinzelt auf. An den Stellen aber, wo sie auftreten, verbreitert sich das Mesoderm buckelförmig und erscheint bedeutend stärker als dort, wo Kerne nicht vorhanden sind.

Die viel umstrittene Frage nach der Existenz von Muskelfasern in den Tentakeln veranlaßte auch mich, mich eingehender damit zu beschäftigen. Bevor ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen mitteile, möchte ich kurz die Literatur berücksichtigen.

Die Ansichten, welche in dieser Hinsicht von den Forschern vertreten werden, sind vielfach controvers. Während bei den entoprokten Formen schon seit Decennien das Vorhandensein von muskulösen Elementen in den Tentakeln eine bekannte Tatsache ist, ist man hinsichtlich dieses Punktes bei den Ektoprokten noch heute nicht im klaren. Von Süßwasser-Ektoprokten haben Nitsche (8) und Kraepelin (19) Alcyonella untersucht. Nitsche hat auf Querschnitten der Tentakeln an der ovalen Seite einzelne stark lichtbrechende Punkte zwischen den beiden Epithelien gesehen, die er für Muskelquerschnitte in Anspruch nehmen möchte. Kraepelin dagegen vermag nur an der Basis der Tentakelkrone und an den Armen des Lophophors Muskelelemente nachzuweisen, wagt aber nicht zu entscheiden, „inwieweit sich diese Muskularis am Aufbau der Tentakel beteiligt."

Gänzlich geleugnet wird die Existenz von Muskelfasern von Ehlers (13), der schon vor Jahren die ctenostome Bryozoe Hypophorella expansa untersucht hat und das Fehlen von Muskelelementen in den Tentakeln aus dem Fehlen von Muskeln in der Körperwandung ableitet. Es ist interessant zu erfahren, daß Ehlers eine ganz andere Auffassung über die Tentakel der ektoprokten Formen hat als die Mehrzahl der übrigen Autoren. Während diese nämlich die Tentakel der ektoprokten und entoprokten Bryozoen für ganz homologe Bildungen halten, meint Ehlers, daß die Tentakel der ektoprokten Formen, die schon eine andere Lagebeziehung zu Mund und After aufweisen wie die der entoprokten, diesen auch nicht zu homologosieren seien. Während die letzteren muskulös und stark beweglich seien, sind die ersteren, meint er, starr und unbeweglich. Es handelt sich nach seiner Ansicht überhaupt nicht um homologe Gebilde, sondern um verschiedene Organe. Die Tentakel der Entoprokten stellen die ursprüngliche Form dar, die der Ektoprokten dagegen hätten sich erst später im Laufe der Phylogenie nach Rückbildung der ersteren an anderer Stelle entwickelt.

Zu entgegengesetztem Ergebnis wie Ehlers kommen Freese und Schulz. Sie haben deutlich auf Querschnitten von Tentakeln, dem inneren Epithel dicht anliegend, kleine runde Körper gesehen, welche zweifellos Querschnitte von Längsmuskelfasern sind. Freese fand die Muskelelemente bei Membranipora pilosa, Schulz bei Membranipora membranacea. Erstere Art hat auch Calvet untersucht, jedoch keinen so deutlichen Befund wahrnehmen können. Mitunter sah er allerdings auf Querschnitten im Mesoderm ein oder zwei kleine dunkle Pünktchen, möchte sie aber nicht für Querschnitte von „fibres musculaires" halten, sondern höchstens für Ge-

bilde, welche einem noch nicht vollständig differenzierten System von Fibrillen angehören.

Mir ist es von vornherein klar gewesen, daß eine gewisse Bewegungsfähigkeit den Tentakeln nicht abzusprechen ist. Davon wurde ich durch die Betrachtung des lebenden Tieres, durch Totalpräparate und endlich durch Quer- und Längsschnitte überzeugt. Zuerst versuchte ich es mit Totalpräparaten von Kolonien und isolierten Tieren. In diesen Fällen waren die Spitzen der Tentakel, auf die es mir vor der Hand ankam, nicht immer gestreckt, sondern mehr oder minder gerollt, mitunter sogar um das Rectum herum gelagert, während die übrigen Abschnitte derselben in gerader Richtung ohne Biegung und Knickung verliefen. Aus dieser Lagerung konnte ich schon den Schluß ziehen, daß die Spitzen der Tentakel muskulöse Elemente besitzen. Daß aber auch die anderen Teile muskulös sind, lehren die mikroskopischen Untersuchungen am lebenden Tier. War das Tier unverletzt, so ließ sich in dieser Hinsicht mancherlei Interessantes feststellen. Zuerst bewegen sich die Tentakel, wenn das Tier in Seewasser eingeschlossen ist, überaus rasch, später verlangsamt sich ihre Bewegung. Ein Tentakel bewegt sich seitlich, ein anderer dreht sich um seine eigene Achse, so daß eine Spiralform entsteht, oder windet sich mit seinem Nachbar zu einem Knäuel oder aber verharrt ganz in der Ruhelage. Es entsteht ein durchaus unsymmetrisches Bild, und das lehrt uns, daß die Tentakel unabhängig von einander, jeder für sich seinen Funktionen obliegen kann und vor allem, daß nicht nur die Spitzen, sondern auch die übrigen Abschnitte der Tentakel die Fähigkeit besitzen, sich zu bewegen. Nun wäre freilich zu bedenken, daß eine gewisse Bewegungsfähigkeit auch ohne besondere Muskelelemente möglich wäre. Das noch nicht spezifisch differenzierte Protoplasma ist allein schon imstande, dem Individuum die Möglichkeit der Lokomotion zu verleihen, wie wir es mannigfach bei niedersten Tieren sehen. Aber die Bewegungen, die durch das Plasma bedingt werden, unterscheiden sich doch wesentlich von denen, die durch Muskeln veranlaßt werden, die sich durch Intensität und Schnelligkeit auszeichnen, die bei meinem untersuchten Tier zum Ausdruck kamen. So glaube ich berechtigt zu sein, annehmen zu können, daß die Tentakel muskulöse Elemente besitzen und stütze meine Annahme durch Quer- und Längsschnitte. Zuerst weise ich auf die vorhin erläuterten Figg. 8a, b, d hin. Das Mesoderm zeigt in kurzen Abständen Verdickungen in Form von kleinen Punkten, die hinsichtlich ihrer Größe resp. Dicke variieren, ebenso wie ihre Entfernung von einander eine stets wechselnde ist. Sie möchte ich für Querschnitte von Längsmuskelfasern ansehen, wie es auch ein Teil der vorhin genannten Autoren getan hat. In Fig. 8c, die in dieser Beziehung instruktiver ist, als die vorigen Figuren, hat sich das Mesoderm vom Ektoderm abgehoben, so daß wir die vorhin betrachteten Punkte nunmehr von der Fläche sehen. Sie erscheinen als fein gekörnelte Stäbchen und ziehen, wenigstens drei davon, in

paralleler Richtung. Noch besser läßt sich die fibrilläre Struktur auf Längsschnitten erweisen. In Fig. 11a ziehen die Stränge meist in paralleler Richtung zu einander, bogen- oder wellenförmig. Ihre Größe schwankt. Die peripher gelegenen sind am kürzesten, während die Stränge nach der Mitte zu an Länge beträchtlich zunehmen. Sie liegen isoliert, berühren sich nicht, sondern verlaufen in ziemlich weiten Abständen von einander. Eine feine Körnelung ist ihnen allen gemeinsam und an gewissen Stellen wird sie gröber, so daß das Licht doppelt gebrochen zu werden scheint, doch habe ich eine Untersuchung der gekörnten Fasern im polarisierten Licht nicht ausgeführt. Daß es sich hier um Primitivbündel handelt, ist, wenn auch nicht ganz sicher, so doch höchst wahrscheinlich. Jedenfalls sehen wir in einigen Fällen eine Auflösung in feinste Fibrillen.

In Fig. 11b liegen die Verhältnisse ähnlich. Auch da können wir Querstreifung an den Fasern wahrnehmen. Und hier tritt noch ein Moment auf, das besonderes Interesse beansprucht, da hier, zwischen die Fibrillen eingesprengt, sehr deutlich ein Muskelzellenkern zu sehen ist. Er ist von ovaler Gestalt und enthält ein Kernkörperchen. Um ihn herum ist eine Verbreiterung des Protoplasmas wahrzunehmen, welche nach den distalen Seiten wieder abnimmt. Zweifellos haben wir es mit einem Rest von Zellen zu tun, welche die Muskulatur gebildet haben.

Bei der überwiegenden Mehrzahl der marinen und auch Süßwasser-Bryozoen ist ein den Ösophagus umgebender Hohlraum nachgewiesen worden, ein Ringkanal, den ich schon oben angedeutet habe, in den die Lumina der Tentakel münden.

Nitsche (8) hat seine Existenz für Flustra, v. Nordmann für Cellularia, Freese (21) und Schulz (30) für Membranipora, Calvet (29) für Bugula festgestellt, umsomehr muß es Wunder nehmen, wenn Ehlers sein Vorhandensein für alle darauf geprüften Bryozoen: Hypophorella, Vesicularia, Halodactylus, Lepralia in Abrede stellt. Auch Kohlwey (16) hat bei Halodactylus diaphanus ein Ringgefäß, mit welchem der hohle Teil der Tentakel kommunizieren soll, nicht nachweisen können.

Bei *Alcyonidium mytili* ist ein solches sicherlich vorhanden, wie es sich aus den Figg. 14 u. 36 ergibt, wenn sich auch eine Verbindung mit der allgemeinen Leibeshöhle nicht nachweisen ließ. Es wird von dem mesodermalen Epithel ausgekleidet, das auch die Lumina der Tentakel umgibt, das äußerst flach ist und nur dort, wo die Kerne liegen, etwas verbreitert erscheint. Peripher an der aboralen Seite verschmilzt der Ringkanal mit dem Epithel der Tentakelscheide, die seine äußere Begrenzung bildet.

Hinsichtlich der physiologischen Funktion des Ringkanales möchte ich mich der Ansicht Salenskys (12) anschließen, welcher den Ringkanal und die Lumina der Tentakel als ein Gefäßsystem auffaßt. In diesem Falle müßte die Tentakelkrone als Respirationsorgan anzusprechen sein, sowie die Tentakelscheide, die infolge ihrer dünnen pithellage Eleichter das sauerstoffreiche Meereswasser diffundieren läßt.

IV. Das Gehirnganglion.

Das Gehirnganglion, das das zentrale Nervensystem darstellt, ist dem Ringkanal benachbart und liegt auf dessen analer Seite. Es ist von außerordentlicher Kleinheit und bei *Halodactylus diaphanus* noch garnicht beobachtet worden, wie Kohlwey (16) sagt: „Überhaupt ist bei diesem Tier noch nichts entdeckt worden, was als Nervensystem hätte gedeutet werden können."

Bei *Alcyonidium mytili* ist das Ganglion von ziemlich runder oder ovaler Gestalt, wie die bei Öl-Immersion entworfene Figur 15 zeigt. Umgeben ist es von einer Mesenchymhülle, die bei Ganglien so sehr verbreitet vorkommt, die hie und da spindelförmige Kerne mit Kernkörperchen aufweist.

Das Ganglion besteht aus einer inneren Punktsubstanz und einer äußeren Rindenschicht. In letzterer liegen die Ganglienzellen, streng peripher, nur selten ist eine Zelle dem Zentrum genähert. Ihre Form ist rund oder oval und wechselnd in der Größe. Ein großer, fast bläschenförmiger Kern zeichnet sie aus, der ein Kernkörperchen besitzt. Von diesem ziehen feine Lininstränge, in denen Chromosome eingebettet sind, zur Peripherie. Der Inhalt des Kernes erscheint hell und hebt sich scharf gegen das dunkler gefärbte Protoplasma der Zelle ab. Dasselbe setzt sich in Ausläufer fort, und man kann auch hier uni-, bi-, tri-, und multipolare Ganglienzellen unterscheiden, wenn sich auch die Fortsätze nur auf kurze Strecken verfolgen lassen.

Was die Größe der Zellen anbetrifft, so ist bei einer Zelle der Längs- und Querdurchmesser gleich groß, er mißt etwa 3,6 μ. Bei den übrigen ist der Längsdurchmesser wesentlich größer als der Querdurchmesser. Jener schwankt zwischen 2,4—3,6 μ, während der Querdurchmesser meist nur die Hälfte hiervon beträgt. Ebenso varriiert die Größe der Kerne, von denen ich einen mit einem Längsdurchmesser von 2,2 μ, die Mehrzahl jedoch etwas weniger messend gesehen habe.

Durch Kreuzung der Fasern entsteht die innere Substanz, die homogen gekörnelt erscheint. Nur an einzelnen Stellen, an denen es sich um stärkere Fasern oder um eine reichere Ansammlung derselben handelt, sehen wir gröbere und dunklere Körnchen und Färbungen.

Von peripheren, vom Hirn entspringenden Nerven habe ich nur einen beobachtet, welcher lateral aus dem Ganglion entspringt (Fig. 15) und sich zu einer feinen Faser verjüngt. An der ihm gegenüberliegenden Stelle ist ein Lückenraum zwischen zwei Ganglienzellen zu beobachten, an dem die Punktsubstanz bis an die Peripherie reicht, den Nerv selbst jedoch habe ich hier nicht wahrnehmen können.

Näheres habe ich auch bei Betrachtung des lebenden Tieres

ebensowenig eruieren können, wie Nitsche, Ehlers und Calvet bei anderen marinen Formen.

Zu interessanten Resultaten dagegen sind die sich mit den ektoprokten Süßwasser-Formen und mit den Entoprokten beschäftigenden Autoren gekommen. Da ihre Ergebnisse prinzipiell nicht von einander abweichen, will ich nur Harmers (18) gedenken, der *Loxosoma* untersucht hat.

Harmer beschreibt das Ganglion, das schon vor ihm von Nitsche, Schmidt und Salensky zwar gesehen, aber falsch gedeutet worden ist — es wurde für einen Teil des Fortpflanzungsapparates gehalten — als ein nierenförmiges Organ, das aus einem Mittelstück und zwei kugligen Gebilden besteht. In letzteren sieht er deutlich ausgeprägte Ganglienzellen, während der mittlere Teil derselben entbehrt und sich aus einer faserigen Substanz zusammensetzt. Vom Ganglion ziehen periphere Nerven, die Harmer beim lebenden, außerordentlich transparenten Tier auf weite Strecken hat verfolgen können. Besonders tritt ein Paar Nerven hervor, das sich durch seine gangliösen Anschwellungen und seine feinsten Ausläufer, durch ein Büschel von Haaren, auszeichnet: „The most conspicuous part of the peripheral nervous system is formed by a pair of tactile prominences on the posterior wall of the calyx, and by the strong ganglionated nerves connected with these organs.“

Ebenso treten andere Nerven vom Ganglion aus und verlaufen unter Bildung gangliöser Anschwellungen in der Richtung der Tentakel. Bevor sie die Basis derselben erreichen, spalten sie sich in mehrere Äste, von denen einer stets einen Tentakel versorgt. Hier verzweigen sie sich wieder und entsenden Seitenäste, die in steifen Borsten enden, die ich für homolog und analog den von mir beschrieben Fortsätzen der Sinneszellen bei *Alcyonidium mytili* halte.

In entgegengesetzter Richtung wie die eben genannten Nerven hat Harmer nur einen Strang wahrnehmen können, der den Stiel zu versorgen scheint, es ist ihm aber nicht gelungen, die Innervation des Ösophagus und Magens infolge ihrer geringen Transparenz zu eruieren, wenn er auch annehmen kann, daß „the elongated cells of the epistome and oral end of the oesophagus have doubtless a sensory function, being probably endowed with the faculty of taste or smell.“

V. Der Digestionstraktus.

Der Digestionstraktus besteht aus drei gesonderten Abschnitten, aus dem Ösophagus, dem Magen und dem Rectum. Den Eingang in den Ösophagus hat man wohl gemeiniglich als Mund bezeichnet, am Magen unterscheidet man die Cardia, den eigentlichen Magen mit dem Blindsack und den Pylorusteil, der in den Enddarm führt.

a) Allgemeines.

Die Lagerung der einzelnen Teile des Darmkanals ist nicht immer eine ganz gleichmäßige, sondern hängt von dem jeweiligen Kontraktionszustand der Muskelgruppen ab, die auch für die Lage der Tentakel von bestimmendem Einfluß sind. Wie dieser Prozeß vor sich geht, will ich jetzt nicht berühren, ich werde es später bei der Funktion der Muskeln näher ausführen, nunmehr werde ich nur die verschiedenen Möglichkeiten der Lageveränderungen andeuten.

Ist die Tentakelkrone eingestülpt und liegt sie innerhalb des Zooeciums, von der Tentakelscheide umhüllt, wie es die Figg. 2—4 veranschaulichen, so ist der Ösophagus in der Symmetrieebene der Tentakelkrone gelegen und bildet die genaue Fortsetzung derselben.

Der Cardialteil hingegen biegt schlingenförmig ab, steigt, in paralleler Richtung zur Tentakelkrone (Fig. 3), bis zum Magen auf, der sich in den Blindsack krümmt und unter Bildung einer Einschnürung in dem Rectum endet, das wieder in der Symmetrieebene der Tentakelkrone zu liegen kommt.

Ein solches Bild bieten die Mehrzahl der Polypide. Oft genug aber sehen wir Abweichungen und Fälle, die wesentlich anders liegen. Ich weise nur auf Fig. 4 hin, wo ein Übergangsstadium zu einer anderen Lagerung zu beobachten ist. Während in Fig. 3 sich der Cardialteil in einer gewissen Entfernung von der Tentakelkrone erhebt, sehen wir ihn hier mit seinem inneren Abschnitt die äußersten Tentakel bedecken. Bei weiteren Betrachtungen fallen Tiere auf, die sich nicht nur mit ihrem Cardialteil, sondern fast mit dem ganzen Darmkanal über die Tentakel lagern, wie es Fig. 2 darstellt. Weniger häufig ist die folgende Kontraktionsform zu beobachten: Auf der einen Seite außerhalb der Tentakel liegt der Anfangsteil des Cardialteiles. Dieser wendet sich kreuzartig den Tentakeln zu und bedeckt sie mit seinem mittleren Abschnitt, während der in den eigentlichen Magen übergehende Endteil desselben sowie das Rectum sich außerhalb der Tentakelkrone auf der anderen Seite befinden. Es wird dadurch eine S-Form gebildet, die nur in ihrem mittleren Teil den Tentakeln aufgelagert ist.

So sehen wir, daß die Lageveränderungen des Darmkanales recht mannigfache sein können und können schon daraus auf eine recht ansehnlich entwickelte Muskulatur schließen. Dieselbe kann nicht nur den Darmkanal in seiner Gesamtheit verschieden gestalten, sondern bedingt auch viele Variationen in der Form seiner Abschnitte, wenn auch zugegeben werden muß, daß nicht alle Verschiedenheiten, welche zu Tage treten, durch muskulöse Kraft hervorgebracht sind, sondern auf anatomische Mannigfaltigkeiten zurückzuführen sind.

Der Oesophagus ist meist rund (Fig. 4), weniger oft in die Länge gezogen (Fig. 3) und weist einen verdickten vorderen Rand auf, der die Mundöffnung umschließt. Um ein vielfaches an Länge

wird er vom Cardialteil übertroffen, der gewöhnlich glatt verläuft und nur hie und da (Fig. 3) Einschnürungen zeigt. Anders verhält es sich mit dem Blindsack, der sehr verschieden geformt sein kann. Ich will nur einige Modifikationen herausgreifen, auf die sich viele andere Bildungen zurückführen lassen.

Die häufigste Form ist die in Fig. 4 abgebildete. Der Blindsack, der von rundlicher Gestalt ist, ist zur Cardia in einem Winkel von etwa 30° gerichtet und reicht bis zum oberen Drittel dieses Abschnittes. Die Größe des Winkels jedoch zwischen Blindsack und Magen ist keineswegs konstant. Sie kann zunehmen, sie kann sich aber auch verringern, wenn, wie es gelegentlich geschieht, der Blindsack nicht scharf vom Cardialteil abgesetzt ist, sondern ganz in diesen einbezogen erscheint.

Eigenartig gebaut erscheint der Blindsack des vorhin beschriebenen S-förmig geschlungenen Darmkanales. Er geht nicht in gerader Richtung, wie wir ihn sonst antreffen, sondern bildet eine Schlangenlinie und läßt den Winkel zwischen Cardialteil und Blindsack abgerundet erscheinen.

Fig. 3 endlich zeigt ein Tier, dessen Magen in der Breiten-Dimension eine mächtige Ausdehnung erfahren hat. Sein Blindsack ist so gut wie garnicht ausgebildet und setzt sich nur durch eine oberflächliche Einschnürung wenig scharf vom Magen ab.

Ich habe bisher einen Punkt außer acht gelassen, den ich noch kurz streifen möchte, er betrifft auch die Lagerung des Blindsackes.

In den eben geschilderten Fällen ist derselbe peripher gelegen. In einer Kolonie aber, die auf Mytilus edulis festsitzt, in der die Polypide schon zu degenerieren beginnen, habe ich eine Abweichung von der Norm gefunden. Ich habe unter normal gebauten Polypiden zwei nebeneinander gelegene beobachtet, welche ein abweichendes Verhalten zeigten. Hier war der Blindsack nicht wie sonst gelagert, sondern bei gleicher Ursprungsstelle um 90° gedreht. Ich suchte noch nach weiteren solchen Fällen, ohne daß es mir gelungen, wäre sie ausfindig zu machen, und ich trage daher kein Bedenken jene als Abnormitäten hinzustellen.

Vom Blindsack resp. Magen gelangen wir in den Pylorus. Derselbe giebt sich durch eine Einschnürung des Magens kund und ist mehr oder minder verengt. Ihm folgt das Rectum, dessen Aussehen von dem jeweiligen Inhalt desselben abhängt. Ist der Enddarm leer, so erscheint er relativ lang und schmal und weist ein verhältnismäßig breites Epithel auf (Fig. 3). Haben wir es aber mit einem prall mit Faeces angefüllten Rectum (Fig. 4) zu tun, so ist seine Form eine ganz andere, indem sich das Rectum aufbläht und das Epithel ganz flach werden läßt. Wenn auch hier schon der Unterschied klar zu Tage tritt, so werden später auf Querschnitten die Gegensätze noch deutlicher.

Bevor ich zur Histologie übergehe, will ich einen Blick auf ein ausgestülptes Tier werfen.

Fig. 1 zeigt ein solches, das seine Tentakel ausgestülpt hat und ein wesentlich anderes Bild darbietet als im retrahierten Zustand. Die Veränderungen, die die Tentakelkrone und andere Organe betreffen, will ich hier nicht berühren, ich habe sie schon oben behandelt, hier interessiert uns nur der Darmtraktus. An demselben kann man nicht mehr wie vorhin den kurzen Oesophagus einerseits und den langen übrigen Darmkanal anderseits unterscheiden, sondern der ganze Verdauungstraktus hat sich gestreckt und ist dem aus dem Zooecium ausgetretenen Oesophagus fast in dessen Symmetrieachse gefolgt.

b) Histologie.

Wie schon Nitsche für *Flustra* festgestellt hat, setzt sich der Darmkanal aus drei Schichten zusammen: einer mesodermalen, äußeren Epithellage, dem Darmfaserblatt, einer mittleren Lamelle, die der „membrane anhiste" der Tentakel entspricht, jedoch inconstant im Vorkommen ist, und einer inneren Epithelschicht, dem Entoderm.

Die äußerste Epithelschicht ist zart und fein und überzieht als dünnwandige Membran den ganzen Darmtraktus (Figg. 16 u. 17). Sie entspricht dem Peritoneum der höheren Tiere. In ihr liegen Zellen, deren Grenzen bei Flächenansicht zu sehen sind. Die Kerne sind von spindelförmiger Gestalt, dunkel gefärbt und enthalten immer deutlich das Kernkörperchen.

Die mittlere Schicht ist strukturlos und wird häufig überhaupt nicht abgeschieden.

An ihrer Statt sehen wir in der Region des Oesophagus (Fig. 14) eine überaus zarte Muskelschicht, die zwischen Mesoderm und Entoderm eingelagert ist. Die Fibrillen präsentieren sich uns als stark lichtbrechende Plättchen von rechtwinkliger Gestalt. Ihre Größe und ihr Abstand von einander variiert nur wenig, und ihre Form scheint auf eine Ringmuskulatur schließen zu lassen. Fig. 14a aber, die einen Teil des oesophagealen Epithels, dessen Darmfaserblatt sich abgelöst hat, bei starker Vergrößerung vergegenwärtigt, belehrt uns eines anderen. Es zeigt sich, daß die Fibrillen nicht von gleicher Länge sind, sondern erheblich von einander differieren. Auf eine verhältnismäßig lange Fibrille folgen solche von kurzem Durchmesser und diesen wieder eine längere Fibrille, so daß meine Vermutung, daß es Ringmuskeln seien, wenig für sich hat. Ich glaube vielmehr es mit schräg verlaufenden Muskeln zu tun zu haben, zumal ich analoge Muskeln auf Totalpräparaten besonders deutlich am ausgestreckten Tier gesehen habe. Fig. 1 zeigt, daß die Muskeln spindelförmig gestaltet sind. Sie verlaufen teils in gerader Richtung, teils sind sie gekrümmt und gewellt. Ihre spitzen Enden scheinen in einander überzugehen und zum Teil zu anastomisieren.

Es lag nahe, diese Muskulatur als eine epitheliale, vom Entoderm abgeschiedene aufzufassen. Schnitte aber, auf denen sich die Muskulatur vom Entoderm abgehoben hat, sprechen deutlich dagegen, da hierdurch ein Lückenraum zwischen beiden Lagen entsteht, der nicht möglich wäre, wenn die Fibrillen vom Entoderm abstammten. Auch Totalpräparate (Fig. 1) sind in dieser Hinsicht überzeugend. Sie lassen in den Muskeln deutlich Kerne hervortreten und erweisen so den selbständigen, mesenchymatösen Charakter derselben.

Diesem verhältnismäßig starken Muskelgeflecht entsprechend zeigen die von mir beobachteten lebenden Tiere sehr vehemente Bewegungserscheinungen. Wie der Cardialteil so verändert auch der Oesophagus in einemfort seine Gestalt. Bald ist er stark ausgedehnt, bald kontrahiert und eingeschnürt.

Was das Entoderm anlangt, so bietet es die mächtigste Schicht im ganzen Darmtraktus dar und zeigt in den einzelnen Abschnitten die meisten Differenzen, welche durch verschiedene Funktionen bedingt sind.

Der Eingang in den Oesophagus, der von den Autoren als Mund bezeichnet wird, ist durch hohes Cylinderepithel ausgezeichnet (Fig. 14). Dasselbe geht in das innere mit Wimpern versehene Ektoderm der Tentakel über und weist dessen charakteristische Beschaffenheit auf. Wie jenes ist auch das Mundepithel grob granuliert, von dunkler Farbe und mit stark tingierten Kernen versehen. Auch besitzt es Flimmern, die durch ihre Bewegung von den Tentakeln ergriffene Nahrung in den Oesophagus befördern.

Dieser ist schon wesentlich anders gebaut, der Gegensatz tritt scharf in dem Längsschnitt Fig. 14 hervor. Die Zellen sind cylindrisch, aber höher als die Mundepithelzellen und tragen keine Flimmern. Ihr Inhalt ist fein granuliert, fast wasserhell und ebenso der Inhalt der Kerne, die ein deutliches Kernkörperchen enthalten. Auf Querschnitten (Fig. 16) zeigt es sich, daß das Lumen des Oesophagus nur klein ist und dreikantige Form besitzt, die an den Schlund der Nematoden erinnert. Das Protoplasma ist hell und durchsichtig und erscheint nur dort, wo die Kerne liegen, etwas dunkler gefärbt. Dieselben sind meist peripher gelegen, zuweilen nähern sie sich unter Bildung eines stumpfen Winkels dem Lumen des Oesophagus. Einige Zellen sind an der dem Lumen zugekehrten Seite hervorgewölbt, so daß der Epithelrand gekerbt erscheint. Die Zellwände sind scharf begrenzt und verschmelzen nur dort mit einander, wo Vakuolen vorhanden sind und von einer Zelle in die andere übertreten.

Auf Flächenschnitten dieses Organs zeigt das Epithel, wie in Fig. 17 dargestellt ist, polygonale Zellen, durch scharf markierte Grenzen von einander getrennt. Die Kerne heben sich nicht sehr deutlich von dem Protoplasma, in das sie eingebettet sind, ab und liegen teils central, teils peripher. Ähnliche Bilder bieten die

übrigen Teile des Darmes bei Flächenansicht, auch dort erscheinen die Zellen in polygonalen Umrissen.

Der Cardialteil, dessen Querschnitt ich in Fig. 18 wiedergegeben habe, ist durch Längsleisten charakterisiert, die in das Innere des Magens vorspringen. So erhält das Lumen eine mehr oder minder sternförmige Gestalt.

Das Plasma der Zellen, die deutlich abgegrenzt sind, ist hell und enthält peripher die dunkel gefärbten Kerne. Das Lumen weist verschieden gestaltige Coagulationen auf, die früher für Zellpartikelchen gehalten worden sind, die von dem dem Lumen zugewandten Rande der Zellen abgesplittert und in das Innere eingedrungen sein sollen. Es ist aber sicher, daß es sich um Sekrete handelt, die von den reich vakuolisierten Zellen ausgeschieden sind. Ich werde Gelegenheit nehmen, bei Beschreibung des Blindsackes noch näher darauf einzugehen.

In Fig. 18 fällt ein strangförmiger Fortsatz auf, der aus zwei dicht aneinander gepreßten Blättern besteht und eine Verbindung zwischen Cardialteil und Ektoderm darstellt. Das Gebilde ist eines der Bändchen, welche den Darmtraktus an die Wandung der Leibeshöhle befestigen, die wir als Mesenterien auffassen können. Am Darm geht das Band direkt über in die äußere mesodermale Bekleidung, die den gesamten Verdauungstraktus überzieht.

Ich wende mich nun dem Blindsack zu.

Über das Vorhandensein von Drüsenzellen in demselben wird von der Mehrzahl der Autoren mit nur wenigen Worten Erwähnung getan, ich möchte daher auf die Einzelheiten in der Struktur näher eingehen und verweise daher auf Fig. 19, in welcher der sekretorische Charakter deutlich zu Tage tritt.

Die Zellen, deren Form cylinderförmig ist, ragen mit ihrem inneren Teil in das Lumen hinein. Ihre Kerne sind stark gefärbt und heben sich scharf von dem Protoplasma der Zellen ab. Die Grenzen zwischen den Zellen sind nur an der Peripherie deutlich, nach dem Lumen zu sind sie verschwommen oder schwinden ganz. Wo sie vorhanden sind, verlaufen sie nicht immer in gerader Richtung und gestreckt, wie wir es sonst bei Epithelien zu sehen gewohnt sind, sondern ziehen unregelmäßig in Wellen- und Zickzacklinien.

Das Aussehen der Zellen ist wechselnd und hängt von ihrem jeweiligen Funktionszustand ab. In der Mehrzahl treten hellere Zellen auf, in denen Körnchen nur vereinzelt vorkommen, dazwischen aber hie und da dunklere Zellen mit reicherer Körnchenverteilung. In letzterem Fall dürfte es sich um eine reiche Aufspeicherung der Exkretkörner handeln.

Die Körner sind nicht konstant in ihrer Größe, sie schwanken etwa zwischen 0,0004—0,001 mm. In Färbungen mit Haematoxylin und Orange G. nehmen sie eine tiefblaue Färbung an, ohne daß es möglich wäre irgend eine Struktur in ihnen zu erkennen.

Neben diesen Drüsenzellen, die ein körniges Sekret ausscheiden, finden wir auch solche, die flüssige Substanzen secernieren. Wir sehen Vakuolen, die einen dem Kern benachbart, die anderen die Mitte der Zellen einnehmend, andere wieder, die nahe daran sind, ihre Sekretionen in die Darmhöhlung zu ergießen.

Der Inhalt der Vakuolen ist kein konstanter. Meist enthalten sie nur eine Flüssigkeit, die geronnen ist, mitunter aber sind sie mit stärker lichtbrechenden Körpern erfüllt. Gewöhnlich treten sie in der Einzahl auf d. h. in einer Zelle ist immer nur eine Vakuole enthalten, die in einem Falle etwa 0,005 mm mißt (Fig. 21d). Seltener sind mehrere Vakuolen sichtbar, die bei größerem Wachstum sich vereinigen und verschmelzen, so daß eine große Vakuole daraus wird, wie ich sie in Fig. 20 dargestellt habe. Ihr Längsdurchmesser beträgt 0,009 mm, der Querdurchmesser 0,007 mm.

In Fig. 19 sind Zellen vorhanden, die beide Stadien zeigen: die allmähliche Vereinigung und schließlich die Verschmelzung der Vakuolen. Im ersten Falle sehen wir eine mit zwei Querwänden versehene Vakuole, die zweifellos aus der Vereinigung ehemals selbständiger Vakuolen hervorgegangen ist. Im Weiterverlauf der Entwicklung wären auch die Querleisten eingeschmolzen, und die Vakuole hätte eine Gestalt angenommen, die etwa der in Fig. 20 abgebildeten entspräche. Hier ist im Protoplasma eingebettet, von runden Kernen umgeben, eine große rundliche Vakuole gelegen. Oberhalb derselben liegen auf einer gewölbten Protoplasmaleiste zwei abgeplattete Kerne mit Kernkörperchen. Innerhalb der Vakuole sind anscheinend geronnene Massen, die besonders stark bei Färbungen mit Orange G. hervortreten. Über das Entstehen dieser großen Vakuole kann kaum Zweifel bestehen. Sicherlich handelt es sich um ursprünglich zwei durch eine Grenze von einander geschiedene Zellen. In jeder derselben wandelt sich ein Teil des Protoplasma zu Sekret um und bildet eine Vakuole. Die Sekretbildung schreitet nun immer weiter fort und zieht größere und größere Partieen in ihren Bereich, so daß die Zellwandung nachgiebt und schließlich platzen muß. So kommt es zur Vereinigung der beiden Vakuolen, die die Kerne und den Rest des nicht umgewandelten Protoplasma gegen die Basis der Zelle drücken, wobei die früher längsovalen oder runden Kerne abgeplattet werden, wie es in Fig. 20 ersichtlich ist.

Zur Orientierung anderer Entwicklungsphasen an den Drüsenzellen habe ich einige Zellen isoliert in den Fig. 21a—e bei starker Vergrößerung dargestellt.

Die Zellen sind alle fast gleich groß, nur Zelle b übertrifft die anderen an Länge. Sie sind von cylinderförmiger Gestalt, ihr basaler Abschnitt, der scharfe Ecken aufweist, ist breiter als der centrale, der in die Darmhöhlung hineinragt.

In Fig. a ist das Körnchensekret nur in so minimalen Mengen vorhanden, daß man meinen könnte, es handle sich um stärker

tingiertes Protoplasma, in b dagegen sind Körnchen reichlich angesammelt und stellen anscheinend ein höheres Stadium dar.

Hand in Hand mit den verschiedenen Entwicklungsphasen der Zellen geht die Veränderung der Kerne vor sich. In a ist das Chromatingerüst des Kernes fein und zart, so daß deutlich das Kernkörperchen zu erkennen ist, in b dagegen erscheint der Kern in Form grober Borken, und dadurch wird das Kernkörperchen fast unsichtbar. Auch in Fig. c bietet der Kern ein dem augenblicklichen Funktionszustand der Zelle entsprechendes Bild dar. Hier weist die Drüsenzelle kein Körnchensekret auf, sondern scheidet flüssige Substanz aus und befindet sich im Anfangsstadium der Bildung: die eben erst entstandene Vakuole liegt in dichter Nachbarschaft des Kernes. Dieser büßt seine ursprünglich runde Form ein und nimmt amoeboide Gestalt an, zugleich hat sich das Chromatin länglich gestreckt. Solch Umwandlung eines Kernes aus der runden Form in die amoeboide im Anschluß an Sekretbildung ist typisch und bei anderen Tiergruppen schon beobachtet worden.

In einer jüngst publizierten Arbeit (33) weist Zarnik bei Untersuchung der Leber des Amphioxus auf Kernveränderungen hin. In der Leber unterscheidet er Nähr- und Drüsenzellen. Letztere zeigen verschieden gebaute Kerne. Bei reger Sekretionstätigkeit weisen die Kerne einen sehr deutlichen Nucleolus auf, bei Zellen dagegen, die nur wenig Sekret enthalten, zeigt der Kern ein dichtes Chromatinnetz. Daraus glaubt auch Zarnick den Schluß ziehen zu können, daß „zwischen den genannten Kernformen und der Funktionsphase der Zellen ein Abhängigkeitsverhältnis besteht."

In Fig. d u. e sind noch weitere Stadien abgebildet. Fig. d enthält in ihrer Vakuole flüssiges Sekret und darin einen Ballen von vier kugligen Körnchen, die Fällungsprodukte der Flüssigkeit darstellen, Fig. e endlich zeigt das Endstadium einer Drüsenzelle. Die Vakuole, die sich scharf gegen das nicht umgewandelte Protoplasma abgrenzt, entleert gerade ihren Inhalt. Welcher Art derselbe ist, läßt sich auch bei Anwendung von Doppelfärbungen nicht immer mit Sicherheit entscheiden. In einigen Fällen scheint er mir dünnflüssig, in anderen wieder dickflüssig zu sein, es kann sich um seröse Flüssigkeit, es kann sich aber auch um mucinhaltige Substanzen handeln.

Schließlich möchte ich noch eine Frage aufwerfen, welche die Entstehung der Drüsenzellen betrifft. Es fragt sich, ob die Drüsenzellen, die ein flüssiges Sekret ausscheiden, selbständig entstehen wie die Körnchenzellen oder erst im Anschluß an die Körnchenbildung und ein höheres Stadium der Körnchenzellen darstellen. Letztere Ansicht ist vielfach vertreten und durch Beobachtungen gestützt worden. In meinem Falle aber glaube ich annehmen zu müssen, daß keinerlei Abhängigkeitsverhältnis zwischen den beiden Zellarten besteht und daß sie selbständig aus vorher indifferenten Zellen ihren Ursprung nehmen, da es mir nicht ein einziges Mal gelungen ist, ein Übergangsstadium zwischen Körnchenzellen und Zellen mit flüssigem Sekret wahrzunehmen.

So kommt dem Blindsack eine hohe physiologische Bedeutung für das Tier zu. Er hat Substanzen auszuscheiden, die es vermögen, die aufgenommenen Nahrungsstoffe chemisch umzuformen, und für die Assimilation geeignet zu machen. Diejenigen Stoffe, die dem Tier unverdaulich sind, entsendet es nach dem nun zu beschreibenden Pylorus und von hier durch das Rectum nach außen.

Bei Betrachtung des Pylorus am lebenden Tier ist es mir aufgefallen, daß dieser unter den Darmabschnitten die geringsten Bewegungen zeigt, und gerade hier wäre eine intensive Muskulatur am Platze, um den vorhandenen Mageninhalt ins Rectum zu pressen. Ich sah vielmehr an der Übergangsstelle in den Enddarm zu beiden Seiten im Innern des Pylorus starke Flimmern, und diese schlugen in einemfort kräftig hin und her. Es ist zweifellos, daß sie allein schon imstande sind, die vorhandenen Nahrungsreste nach außen zu befördern, auch wenn der Pylorus sich nur passiv verhalten und keinerlei Hilfe gewähren sollte.

Querschnitte durch den Pylorus ergeben dieselben Details wie solche durch das Rectum, dem ich mich jetzt zuwende.

In Fig. 7 ist ein Rectum dargestellt, das seinen Inhalt bereits entleert hat, Fig. 22 dagegen zeigt einen mit Faeces angefüllten Enddarm. Im ersten Falle haben wir es mit einem englumigen Gebilde, mit hohen zylindrischen Zellen zu tun, die scharf begrenzt sind und ovale dunkle Kerne enthalten. Das Protoplasma der Zellen ist stark tingierbar und besitzt keine Vakuolen.

Ist aber der Enddarm durch Inhalt blasenartig ausgedehnt (Fig. 22), so zeigen die ihn zusammensetzenden Elemente ein anderes Verhalten. Sie sind nicht mehr cylindrisch wie im entleerten Zustand, sondern mehr oder minder abgeflacht. Die Zellen sind unregelmäßig verteilt, bald sind eine ganze Reihe von Zellen dicht nebeneinander gelegen, bald nur wenige, bald ist über eine ganze Strecke nur eine Zelle sichtbar. Zellgrenzen sind undeutlich oder gar nicht zu sehen, und die Kerne sind rund.

Um sich ein genaueres Bild von der Form des Rectum zu machen, verweise ich auf den in Fig. 23 abgebildeten Längsschnitt. Aus demselben ersieht man, daß das Rectum flaschenförmige Gestalt besitzt und in einen kürzeren oberen und verhältnismäßig langen unteren Abschnitt zerfällt.

Gegenüber den spärlichen, plasmaarmen Zellen an der Spitze, welche Plattenzellen sind und keine Grenzen aufweisen, nehmen die nun folgenden Zellen rasch an Höhe zu und vermehren sich gleichzeitig, was sich aus der Zahl der Zellkerne ergiebt.

Das Plasma zeigt sich besonders um die Kerne der scharf begrenzten Zellen des unteren Abschnittes verdichtet, was sich mit starken Systemen erkennen läßt. Daher erscheint es um diese herum dunkler, an anderen Stellen dagegen ist es hell, so daß es beinahe den Eindruck macht, vakuolisiert zu sein.

Umgeben wird auch das Rectum vom mesodermalen Blatt, das in dem Längsschnitt an einer Stelle zwei nebeneinander gelegene,

kuppelförmig gestaltete Zellen mit Kernen aufweist, während sonst nur vereinzelte, spindelförmige Kerne zu beobachten sind.

Die Mündung des Rectums in die Tentakelscheide ist dadurch gekennzeichnet, daß das mesodermale Epithel des Enddarmes in das Mesoderm der Tentakelscheide übergeht (Fig. 7), während der Darm in das ektodermale Epithel der Scheide durchbricht.

c) Der Darminhalt.

Wie Ehlers bei Hypophorella expansa, so konnte auch ich bei Alcyonidium mytili vielfach Algen im Darm beobachten, welche auf eine pflanzliche Nahrungsaufnahme schließen lassen. Dieselbe kann aber auch aus organischem Detritus bestehen, wenigstens glaubt es Kräpelin bei Süßwasser-Bryozoen annehmen zu müssen. „Ersteres“, sagt er, „läßt sich mit Leichtigkeit an jedem Mageninhalt konstatieren, der geradezu vom Algensammler verwertet werden könnte, um die Flora eines bestimmten Gebietes mit leichter Mühe festzustellen; letzteres schließe ich aus dem Vorkommen der Fredericellen in den Tiefen der Schweizer Seen, wie in der Hamburger Wasserleitung, wo doch jedenfalls vorwiegend, wenn nicht ausschließlich nur abgestorbene organische Nahrung zu Gebote steht.“

Ob auch Infusorien verzehrt werden, hat Kräpelin nicht ermitteln können, dagegen Leidy bei Urnatella, und Korotneff hat bei marinen Bryozoen Gregarinen beschrieben.

Letztere habe auch ich bei Alcyonidium gesehen und in Fig. 24 abgebildet, die einen Teil der Wandung des Cardialteils vorstellt. Schon bei oberflächlicher Betrachtung sieht man, daß die dem Zentrum genäherten rundlichen Gebilde tierische Zellen sind. Daß wir es aber mit Zellen von Protozoen zu tun haben, dürfte schwieriger zu erweisen sein, wenn auch Feinberg, ein Berliner Arzt, in jedem Falle die sichere Diagnose nach dem Bau des Kernes zu treffen glaubt. Handelt es sich um einen Kern, in dem Plastin und Nuclein gesondert auftritt, so gehört der Kern nach Feinberg einer höheren tierischen Form an, ist dagegen Plastin und Nuclein zu einer einheitlichen Masse verschmolzen, so kann man mit Sicherheit annehmen, daß der Kern der eines Protozoon ist. Es ist nicht zu leugnen, daß, wenn auch nicht immer, so in den meisten Fällen die von jenem angegebenen Merkmale zutreffen.

Auch in meinen Zellen lassen sich Plastin und Nuclein im Kern nicht auseinander halten, sie sind zu einer einzigen Masse verbacken und lassen schon aus diesem Grunde auf einen Protozoon schließen.

In dem Protoplasma beider Zellen sind deutlich zwei Schichten zu unterscheiden. Die eine ist zentral gelegen, nimmt den größten Teil der Zelle ein und ist dunkel gefärbt, sie ist das Entosark. Peripher liegt das hellere Ektosark, das nur eine schmale Zone darstellt. Außen wird die Zelle von einer Cuticula umgeben, die die für Gregarinen charakteristische Längsstreifung aufweist. In der

Regel ist die Form der Gregarinen zwar länglich gestreckt, aber in ihrer Jugend sind sie kuglig gestaltet, und gerade die junge Gregarine ist ja Zellparasit und gleicht auf diesem Stadium einer Coccidie. Erst nachdem sie die Zelle verlassen hat, erlangt sie die definitive Gestalt.

Fernerhin möchte ich auf einen Befund von Kohlwey im Rectum von Halodactylus diaphanus hinweisen. Kohlwey fand oft darin einen harten und spröden konkrementähnlichen Körper, von dem er sagt: „Er verändert sich in Kali nicht, selbst wenn er damit gekocht wird. In Essigsäure löst er sich ohne Gasentwicklung. Der konkrementähnliche Körper besteht nicht aus Harnsäure.“

Ein eigentümliches Verhalten einzelner Darmabschnitte, das durch die Figg. 22 u. 25 illustriert wird, bedarf noch einiger Worte. Fig. 22 stellt das Rectum mit der teilweis umgebenden Tentakelscheide dar, Fig. 25 einen Teil des Magens. Im ersten Falle sind im Lumen mehrere Gebilde anzutreffen, die ohne Zweifel als Zellen anzusprechen sind. Sie weichen in ihrer Form nicht wesentlich von einander ab, sie sind cylinderförmig oder konisch gebaut und lassen an ihren schmalen Seiten einen horizontalen und einen gegenüberliegenden konvexen Rand erkennen, unterscheiden sich aber auffallend in ihrer Größe. Die isoliert stehende Zelle ist klein, die beiden folgenden Zellen dagegen weisen eine beträchtliche Größe auf, und ihnen folgen zwei schmale, nicht sonderlich hohe Zellen, welche miteinander in Zusammenhang stehen, sich eng berühren und ebenso wie die vorhergehenden Zellen mit Kernen versehen sind, die nicht mehr die eigentümliche Struktur der Kerne wahrnehmen lassen.

Es drängt sich uns die Frage auf: Woher kommen diese Zellen, was haben sie für eine Bedeutung für das Tier?

Erstere Frage glaube ich mit Sicherheit beantworten zu können, letztere dagegen wird etwas schwieriger zu lösen sein, wenn ich auch da versuchen werde, eine Erklärung zu finden.

Was den Ursprung der Zellen anbetrifft, so halte ich es für so gut wie ausgeschlossen, daß dieselben von einem fremden Organismus herrühren. Sie sind in ihrer Form fast konstant, aber nicht in ihrer Größe, und gerade diese Differenz läßt mich vermuten, daß die Zellen dem entodermalen Epithel des Rectum selbst entstammen, das ja auch verschieden hohe Zellen mit nach dem Lumen gewölbtem Rande aufweist.

Ein solches Auswandern von Zellen ist schon verschiedentlich beobachtet worden, und ich habe in Fig. 25 ein Stadium dargestellt, auf welchem die Zellen nahe daran sind, sich aus dem Verband der übrigen Epithelzellen abzutrennen.

Ein hoher mit zwei Kernen versehener Zapfen leitet den Abschnürungsprozeß ein. Er ist wahrscheinlich aus zwei Zellen, die sich bald wieder regeneriert haben, entstanden. An den Kernen läßt sich noch keine Veränderung wahrnehmen. Nur bei einer gewissen Einstellung habe ich im oberen dem Lumen zugewandten

Kerne die Chromosome in zwei Parallelreihen angeordnet gesehen, ich wage aber nicht, dies unbedingt als den Beginn einer mitotischen Kernteilung anzusehen, welche im Darmlumen ihren weiteren Verlauf durchmachen möchte.

Es liegt nahe, das Austreten der eben geschilderten Zellen für einen pathologischen Vorgang anzusehen, der jeder physiologischen Basis entbehrt. Die Konstanz der auswandernden Zellen aber läßt den Gedanken aufsteigen, daß diesen doch eine bestimmte Funktion zukommt, zumal ein für das Leben der tierischen Organismen von höchster Bedeutung erscheinendes Exkretionssystem, wie ich später darlegen werde, bislang bei keinem marinen Bryozoon erwiesen worden ist.

Ich glaube also zu der Annahme berechtigt zu sein, daß die Zellen des Darmes teilweise exkretorische Tätigkeit besitzen, daß sie in sich unbrauchbare Stoffe aufzuspeichern vermögen, die sie durch ihr Austreten aus dem Zellverband nach außen befördern. In dieser Auffassung werde ich durch Beobachtungen Zarniks bestärkt, die diesen zu denselben Ergebnissen geführt haben.

Zarnik hat sich eingehend mit den Verdauungsorganen des Amphioxus beschäftigt und auffallende Vorgänge in der Leber beobachten können. Er hat Zellen vornehmlich aus der Leber austreten sehen und aus denjenigen Bezirken des Darmes, deren Zellen funktionell den Leberzellen nahe stehen. Auf manchen Schnitten ist die Auswanderung der Zellen eine so ungeheure, daß das Leberepithel streckenweise ganz der Zellen entbehrt und wie zerfetzt erscheint.

Die auswandernden Zellen machen im Lumen mannigfache Veränderungen durch, und es wäre außerordentlich schwierig, die entstehenden, verschiedenartigsten Gebilde einwandsfrei von den Leberzellen abzuleiten, wenn keine Übergangsstufen vorhanden wären. Im einfachsten Falle büßt die Leberzelle ihren Kern ein und rundet sich ab. Bald lockert sich das Plasma, und Körnchen und Schollen treten hervor, wenn auch noch die Zellstruktur deutlich erscheint. Doch auch diese schwindet, wie die Abbildungen Zarniks ergeben, und läßt mannigfache Zerfallsprodukte entstehen, die unregelmäßige Bildungen und Formen aufweisen.

Von hoher Bedeutung scheint dem Verfasser der Umstand zu sein, daß solche Vorgänge beim Amphioxus nur in jugendlichen Individuen bei einer Körperlänge von 10—20 mm während ihres Wachstums auftreten, später aber nicht. Später entwickelt sich die bisher embryonale Keimdrüse, wird reif und übernimmt zugleich bekanntermaßen neben den Nierenkanälchen exkretorische Funktion. Eine unentwickelte Keimdrüse hingegen kann, wie Zarnik annimmt, nicht derartig funktionieren, und es liegt daher nahe, in der Wachstumsperiode des Amphioxus die Leber als Exkretionsorgan anzusprechen, haben doch auch die Versuche G. Schneiders gelehrt, daß nach Injektionen von Indigokarmin oder karminsaurem Ammoniak der Farbstoff in der Leber zur Ausscheidung kommt, daß also diesem Organ auch die Funktionen einer Niere zukommen.

VI. Die Leibeshöhle und ihre Organe.

Bereits in den vorigen Abschnitten habe ich mesodermale Elemente berücksichtigt. Ich habe von dem den gesamten Verdauungstraktus umgebenden Darmfaserblatt gesprochen; ich habe das innere Epithel der Tentakel behandelt, das dem Mesoderm seinen Ursprung verdankt.

Nunmehr möchte ich mich mit anderen Gebilden beschäftigen, welche ebenfalls mesodermale Abkömmlinge sind, so vor allem mit der Muskulatur, die in der Leibeshöhle gelegen ist.

Was die Leibeshöhle selbst anbetrifft, so besteht ihr Inhalt zum größten Teil aus Seewasser und enthält nur minimale Spuren von Eiweißsubstanzen. Ich habe das am besten aus mit Haematoxylin und Orange G. gefärbten Schnitten entnehmen können. Während sich der Raum zwischen den Tentakeln stark gelb färbt, bleibt die Leibeshöhle hell und durchsichtig und erscheint nur selten von Gerinnseln erfüllt und weniger transparent.

Hartmann (11) kommt bei *Halodactylus diaphanus* mit Hilfe des Geschmackssinnes zu demselben Schluß: „Die aus angeschnittenen Bryozoenstöckchen gewonnene Flüssigkeit schmeckt salzig und hinterläßt nach ihrer Verdunstung einzelne, sowie aggregierte, tesserale Krystalle, welche denen des Seesalzes vollkommen identisch erscheinen."

Geformte Elemente in der Leibeshöhle hat letzterer Autor ebensowenig finden können, wie ich auf Schnitten von *Alcyonidium*, im Gegensatz zu Schulze, der bei der in der Ostsee häufigen *Membranipora membranacea* freie Mesenchymzellen reichlich in der Leibeshöhle hat beobachten können. Nach der Abbildung (dort Fig. 26a) sind die Zellen wie die darin enthaltenen Kerne körnchenreich, stark färbbar und können ihre Gestalt verändern. Bald sind sie rund, bald strecken sie ihre Fortsätze aus und zeigen amöboiden Charakter.

Was man in der Leibeshöhle von Alcyonidium mytili sieht, sind nur dislocierte Ektodermzellen, an die sich Fasern ansetzen, und sie können mitunter Bindegewebszellen vortäuschen.

Innerhalb der Leibeshöhle liegen reichlich Muskeln verteilt. Ihre Anordnung zeigt im wesentlichen das Bild, das Nitsche, Ehlers und Calvet für andere Formen beschrieben haben. Ich werde sie gleich den früheren Autoren in einzelne Gruppen teilen und zwischen Mm. parietales, Mm. parieto-vaginales, Mm. parieto-diaphragmatici und M. retractor unterscheiden.

Alle Muskeln haben das gemeinsame Merkmal, daß sie sich an der ektodermalen Wand inserieren, so auch die Mm. parietales, (Fig. 2), welche zwischen der Oberwand, der Unterwand und den Seitenwänden gelegen sind und durch ihre Contraction, wie Nitsche angiebt, den Innenraum des Zooeciums verengern. Hier-

durch wird ein Druck auf die Leibesflüssigkeit ausgeübt und das Tier zur Ausstülpung gebracht.

Die Muskeln bestehen aus einer reichlichen, doch nicht konstanten Zahl von Bündeln, die sich nur aus wenigen Fasern zusammensetzen. Meist verlaufen sie unregelmäßig. Ein Bündel scheint eine horizontale Richtung einzuschlagen, ein anderes läuft gerade entgegengesetzt und wieder ein anderes ist gebogen oder gewellt, aber immer tragen die Fasern einen deutlichen, stärker färbbaren Kern, den Ehlers nur bei jugendlichen Individuen von *Hypophorella expansa* gesehen hat. Im Vergleich mit den übrigen Muskeln scheinen die Parietal-Fasern etwas schmäler zu sein und den Farbstoff — ich wandte Orange G. an — weniger intensiv aufzunehmen.

Die Parietovaginalmuskeln (Fig. 2) stellen zwei Muskelbündel dar, welche einesteils vorn an der Tentakelscheide, andernteils mit verbreiterten Enden an den Seitenwänden des Zooeciums entspringen. „Wenn sie sich kontrahieren, so ziehen sie öfters die Tentakelscheide nach beiden Seiten in zwei kleine ohrartige Blindsäcke aus.“ (Nitsche). Dehnen sich die Parietovaginalmuskeln, wie es beim ausgestreckten Tier (Fig. 1) geschieht, so zeigt es sich, daß sie aus einer stattlichen Anzahl von Fasern bestehen, welche lose nebeneinander herlaufen.

Auf diesem Bild erscheint auch einer der nun zu beschreibenden Mm. parietodiaphragmatici stark in die Länge gezogen, während der andere Muskel derselben Seite vom Darm überdeckt wird. Ich verweise daher auf Fig. 2, wo die Anordnung klarer zu Tage tritt.

Die Mm. parietodiaphragmatici werden von zwei Paar Bündeln gebildet, von denen das eine vorn, das andere seitlich gelegen ist, Das letztere Paar wird von den Mm. parietovaginales gekreuzt. Wie die anderen Muskeln inserieren auch sie mit dem einen Ende am ektodermalen Hauptepithel, mit dem anderen dagegen sind sie an das Diaphragma befestigt. An den Insertionsstellen sind die Bündel, die an Umfang jene Parietovaginalmuskeln weit übertreffen, noch verbreitert. Betreffs ihrer Funktion möchte ich bemerken, daß ihnen die Aufgabe obliegt, das Diaphragma je nach Bedarf zu verengern oder zu erweitern.

Die höchste physiologische Bedeutung hat zweifellos der M. retractor zu erfüllen, der der größte Muskel ist, den das Tier besitzt.

Er besteht, wenn ich auf die Querschnitte durch ein stark retrahiertes Tier in Fig. 26a u. b verweisen darf, aus einer Menge dünner Fasern, die infolge des Kontraktionszustandes zum Teil auch im Längsschnitt getroffen sind. In a wird der Oesophagus kreisförmig von den Muskeln umschlossen, Fig. b dagegen, die uns die Fasern ihrer Insertion genähert zeigt, soll die Bilateralität des Retractor erweisen. Der Ursprung der Fasern (Figg. 1 u. 2), der kegelförmig verbreitert erscheint, liegt in der Hinterwand des

Zooeciums, nur einige wenige inserieren sich auch am hinteren Teil der Seitenwände, wie das ausgestreckte Tier lehrt. Sie laufen frei nebeneinander durch die Leibeshöhle und setzen sich in der Mehrzahl an den Oesophagus fest, einige Fasern dagegen inserieren sich stets auch am Cardialteil des Magens.

Die Dehnungsfähigkeit des Retractor ist am besten aus Fig. 1 ersichtlich, er weist eine fast vierfache Länge von dem entsprechenden Muskel im eingestülpten Tier auf. Contrahiert er sich, so vermag er mit großer Kraft das Polypid in das Zooecium zurückzuziehen.

Öfters beobachtete ich Fasern, die, zusammengeschnurrt, dem Retractor benachbart, sich an der Tentakelscheide und am Blindsack zu inserieren schienen, und glaubte sie für eine Art elastischer Bänder ansprechen zu müssen. Aber bald ergab es sich, daß eine Insertionsstelle der Muskelfaser abgerissen war und daß dadurch die Dislocierung des Verlaufes eingetreten war.

Hinsichtlich der Histologie ist es mir oft gelungen quer gestreifte Muskeln wahrzunehmen, wenn auch Hartmann die Existenz von Querstreifung an Bryozoenmuskeln überhaupt bestreitet und sie dort, wo sie nachgewiesen worden ist, auf Runzelung der kontrahierten Fasern zurückführt.

Entgegen den negativen Resultaten dieses Autors erwähne ich die Ergebnisse Ladewigs (28), der bei den Schließ- und Öffnungsmuskeln des Unterkiefers einer Avicularie von *Bugula* typische Querstreifung festgestellt hat und ebenso Ehlers, der bei der Untersuchung einer sehr lebensfrischen *Hypophorella* folgendes wahrnimmt: „Das Tier hatte die Tentakelkrone völlig entfaltet, der Retractor war scharf gespannt, aber alle seine Fasern völlig glatt; nun folgte eine ruckförmige Bewegung, die Tentakelkrone spreizt sich stärker, und wie mit einem Schlage zeigten die einzelnen Muskelfasern sehr deutlich das Bild der Querstreifung in der Weise, daß über die ganze Breite der Fasern gleich grosse dunkle und helle Bänder alternierend verliefen".

Die Querstreifung der Muskulatur bei *Alcyonidium mytili* ist in Fig. 27a u. b ersichtlich. In a ist ein Längsschnitt einer Faser des Retractor abgebildet, in b ist eine Faser quer getroffen. Fig. a zeigt deutlich die sarcoplasmatische und fibrilläre Substanz, erstere mit dem ovalen Kern und Kernkörperchen, letztere mit der typischen Querstreifung, die die stärker lichtbrechenden Streifen scharf gegen die helleren abgesetzt erscheinen läßt, Fig. b endlich läßt die die contractile Substanz in wechselnder Zahl zusammensetzenden Fibrillen klar zu Tage treten.

Was die Insertionen anbetrifft, so muß betont werden, daß die Muskeln nicht oberflächlich dem Ektoderm anliegen, sondern dasselbe durchsetzen und bis zur Cuticula reichen können, wie es in Fig. 5 ersichtlich ist. Die mit dem einen, verbreiterten Ende in das ektodermale Hautepithel übergehende Faser löst sich in fünf Fibrillen auf, die scharf konturiert erscheinen, die beiden oberen

und unteren Fibrillen dringen durch die Ektodermzellen hindurch und lassen den Kern derselben, wo sie ihn berühren, undeutlich zu Tage treten, die in der Mitte gelegene Fibrille dagegen ruht in einem Zwischenraum, der einer Zelle entbehrt, der durch die Fibrille selbst hervorgebracht zu sein scheint. Ich glaube das daraus schließen zu können, daß die benachbarte Zelle in ihrer Form verändert ist und daß die Ektodermzellen in der Regel lückenlos aufeinander folgen. Es ist interessant, daß schon bei Larven ähnliche Verhältnisse in der Muskulatur obwalten, wie Herr Prof. Seeliger nachgewiesen hat.

An dieser Stelle möchte ich noch der vor kurzem erschienenen Abhandlung Harmers (31) gedenken. Harmer bestimmt eine Anzahl bisher unbekannter chilostomer Bryozoen und fixiert in Kürze ihre hervortretendsten Merkmale. Unter diesen erwähnt er auch einen zur Atmung dienenden „compensation-sac", der sicherlich bei *Alcyonidium mytili* und bei der überwiegenden Mehrzahl der Bryozoen nicht existiert, und beschäftigt sich eingehender mit der Muskulatur, die mit der von mir geschilderten völlig übereinstimmt.

Mit dem Exkretionsapparat der Bryozoen hat sich eingehend Schulze (30) beschäftigt und daraufhin en- und ektoprokte Formen untersucht und neuerdings auch Stiasny (32). Beide schildern das Exkretionsorgan von *Pedicellina* als ein Gebilde, das aus einem unpaaren Ausführungsgang und aus zwei blind beginnenden Kanälchen besteht, deren Lumina Schulz als intercelluläre Räume auffaßt, Stiasny aber für durchbohrte Zellen hält.

Bei Besprechung des entsprechenden Organs der Ektoprokten trennt Schulze die Phylactolaemata oder Süßwasserbryozoen von den Gymnolaemata. Von ersteren hat er *Plumatella* und *Cristatella* untersucht und kommt hinsichtlich Plumatellas zu denselben Ergebnissen wie Braem (24); er stellt fest, daß es sich um kein selbständiges Exkretionssystem handelt, sondern um ein Organ, daß eine bloße Verbindung der analen Tentakeln mit der Leibeshöhle darstellt. Ähnlich verhält es sich mit der von Oka (23) beschriebenen *Pectinatella gelatinosa*, während *Cristatellas* Exkretionsorgan insofern eine höhere Stufe darstellt, als es neben den Gabelkanälen und dem unpaaren Teil von Plumatella und *Pectinatella* noch einen blasenförmig gestalteten Abschnitt besitzt, der exkretorisch wirkt.

Bei den gymnolaemen Bryozoen hingegen ist es bislang keinem Forscher gelungen, ein Exkretionsorgan nachzuweisen. Und wenn Claus (17) in seinem Lehrbuch das von Farre (3) bei Alcyonidium gelatinosum gesehene Gebilde für ein Wassergefäßkanal zu halten und den Schleifenkanälen der Gliederwürmer zu analogisieren geneigt ist, so muß dem entgegen gehalten werden, daß Farre selbst es nur selten gesehen und daher für kein lebenswichtiges Organ angesprochen hat, wie aus seinen Worten hervorgeht:

„A very singular organ (Figg. 16, 17, 18b) was frequently observed consisting of a little flaskshaped body situated between the base of two of the arms, and attached to the tentacular ring by a short peduncle. The cavity in its interior is lined with cilia which vibrate downwards towards the outer, and upwards towards the inner side; it has an arrow neck and a wide mouth, around which a row of delicate cilia are constantly playing. No flow of fluids could ever be detected through it, nor did the use of carmine assist in showing with what parts the cavity in its interior might communicate. From the circumstance that it is more frequently absent than present, it cannot be an organ of vital importance to the animal: and it is too intimately blended with the sides of the tentacula and too constant in its position to be regarded as a parasite. Does it indicate a difference of sex?"

Auch meine Versuche an *Alcyonidium mytili* haben nur negative Resultate gezeitigt. Ich färbte lebende Stöcke mit Indigokarmin, Bismarkbraun und Ammoniakkarmin, ohne daß eine der Lösungen von dem Tier aufgenommen wurde.

Ebensowenig gelang es Schulz bei *Membranipora membranacea* ein Organ aufzufinden, das einer Niere analog wäre. Nur beobachtete er, daß die in der Leibeshöhle sich frei bewegenden Mesenchymzellen für den Farbstoff sich nicht unzugänglich zeigten, und schließt daraus, daß diesen Zellen eine gewisse exkretorische Bedeutung zukommt.

Harmer (25) endlich hat bei *Flustra papyrea* wahrgenommen, daß sich Indigokarmin in Form von Pigmentkörnchen im Darmkanal ablagert.

Dieser Befund würde meinen theoretischen Erwägungen entsprechen, die ich oben darzulegen versucht habe, die mich dazu führten, dem Darmkanal von *Alcyonidium mytili* exkretorische Funktionen zuzusprechen.

Ein spezifisches Exkretionsorgan aber besitzt das von mir untersuchte Tier sicherlich nicht, überhaupt scheint die Mehrzahl der marinen ektoprokten Formen eines solchen zu ermangeln, worauf auch der neueste Bryozoenforscher L. Calvet hinweist: „Il n'ai constaté dans aucune des espèces que j'ai étudiées, l'existence d'une organisation quelconque, à fonction indéterminée, à laquelle aurait pu être attribuée la fonction excrétrice. Il semble même que tous les Bryozaires marins soient privés d'appareil excréteur."

Degeneration und Bildung der Geschlechtsprodukte.

Zwar hat schon Römer (34) eingehend die Degeneration des Polypids von *Alcyonidium mytili* studiert und beschrieben, doch hat er mit nur wenigen Worten der damit in Zusammenhang stehenden Geschlechtszellbildung gedacht. So scheint es mir angebracht zu sein, über die erste Anlage des weiblichen Geschlechtsorganes und

über dessen weitere Entwicklung zu berichten und im Anschluß daran die stufenweise Rückbildung des Polypids zu erweisen.

Was den Ursprung des Ovariums anbetrifft, so erwähne ich, daß von älteren Autoren Joliet (14) die Eier der ektoprokten Bryozoen aus dem Polypid entstehen läßt und daß Nitsche ihren Ursprung im Ektoderm sieht. Letztere Ansicht wird von den meisten neueren Forschern vertreten, und auch ich pflichte ihr bei, mich auf Fig. 28 stützend, welche eine ektodermale Einstülpung darstellt.

Die Figur zeigt nicht den ersten Beginn der Geschlechtsbildung, der in einer hohlen, röhrenförmigen Einstülpung besteht — den habe ich nicht beobachtet — sondern sie zeigt schon ein etwas höheres Stadium. Die Einstülpung erscheint bereits solid und innerhalb derselben beginnt schon eine Differenzirung der Zellen.

Das Ektoderm erweist sich, mit den ektodermalen Elementen eines nicht geschlechtsreifen Zooeciums verglichen, ganz verändert. Während sich in einem solchen die Ektodermzellen durch konstante Form und Größe und durch scharfe Zellgrenzen auszeichnen (Fig. 5), bietet uns das Ektoderm in Fig. 28 ein wesentlich anderes Bild. Die Zellen erscheinen bedeutend zahlreicher und sind nicht begrenzt, ihre Kerne sind weniger regelmäßig geformt, bald sind sie rund, bald oval, bald mächtig in die Länge gezogen, und hie und da fallen uns im Ektoderm verschieden gestaltete Vakuolen auf.

An der Einstülpung, die ich nunmehr betrachte, haben wir einen inneren Teil, der die künftigen Ei- und Follikelzellen birgt, von dem äußeren zu unterscheiden, der zur Hülle des Ovariums wird.

Die Hülle erscheint in den ersten Anfängen ihrer Bildung rundlich, ohne jede Faltung und Buchtung. Späterhin biegt und knickt sie sich ein und wird faltig, wie in Fig. 28 ersichtlich ist, wo einige wenige Falten schon tiefer in das Innere der Einstülpung hineinragen.

Im Innern sind schon verschiedene Stadien der Entwicklung kenntlich. Peripher liegen Kerne, welche gleich den Ektodermkernen dunkel gefärbt, chromatinreich sind und ein meist excentrisch gelegenes Kernkörperchen enthalten. Ihnen benachbart bemerkt man zwei bedeutend größere Gebilde, die zweifellos als Eizellen (Ovocyten) gedeutet werden müssen. Sie enthalten ein körniges Protoplasma, das sich gegen das hell gefärbte Keimbläschen scharf abhebt. In demselben sieht man deutlich das Liningerüst und darin die Chromosome sowie auf dem nächst folgenden, hier nicht abgebildeten Schnitt einen großen, rundlichen Keimfleck, der sich im Gegensatz zu dem Keimbläschen intensiv färbt. Zwischen den Eizellen liegen einige helle, runde Kerne, mit einer punktförmigen Wandverdickung versehen, die nur als degenerirte Zellen anzusprechen sind. Was aus allen übrigen, am Rand gelegenen Zellen wird, läßt sich vorerst nicht sagen. Wahrscheinlich wird die eine oder die andere der größeren basalen Zellen sich weiterhin noch zu einer Geschlechtszelle verwandeln. Jedenfalls aber geht ein großer Teil der Zellen in der Bildung des Follikels auf, wie wir es

auch in Fig. 28 sehen können. Vier Kerne treten da deutlich hervor, sie sind in einem engen Protoplasmastrang eingebettet und ziehen in centripetaler Richtung zur länglich ovalen Eizelle, um dieselbe als Follikelzellen zu umgeben.

Auf höheren Stadien bilden sich die Follikelzellen immer mehr aus, und auch andere Veränderungen innerhalb der Einstülpung gehen vor sich, und schließlich erhält auch der äußere gefaltete Rand charakteristische Form und Beschaffenheit, wie das Totalbild in Fig. 29 zeigt.

Der Eierstock hat hier fast konische Gestalt. An seinem spitzen oberen Ende liegen kleine mit Kernen versehene Zellen, die im Durchschnitt durch polygonale Umrisse von einander getrennt erscheinen. Die Zellen pressen und flachen sich gegen einander ab und erscheinen dadurch unregelmäßig geformt. Je weiter wir uns zur Basis bewegen, desto mehr tritt die Differenzirung der Zellen zu Eizellen hervor, und an der Basis selbst sind schon fertig gebildete Ovocytenzellen zu erkennen. Sie besitzen eine runde bis ovale Gestalt und enthalten excentrisch das helle Keimbläschen mit dunkel gefärbtem Keimfleck, um welchen herum das Plasma besonders angehäuft zu sein scheint. Die Anlage des Follikels hat hier schon weitere Fortschritte gemacht, wenn auch die Eier noch nicht in ihrem ganzen Umfang von Follikelzellen umgeben sind. Diese enthalten, wie bei starken Vergrößerungen wahrzunehmen ist, deutlich ovale Kerne mit Kernkörperchen.

Der äußere ektodermale Rand, von dem ich bei der ersten Anlage des Geschlechtsorganes gesprochen habe, hat sich zu einer ansehnlichen, epithelialen Hülle entwickelt, die besonders stark hervortritt. Die Zellen darin sind nicht scharf begrenzt, besitzen aber deutliche chromatinreiche, ovale Kerne.

Während der Eierstock unpaar auftritt, sehen wir in Fig. 29 zu beiden Seiten des Ektoderms also paarig Anhäufungen kleiner bläschenförmiger, mit Kernen versehener Gebilde, die zweifellos als Hoden zu deuten sind. Ihr Auftreten im Verein mit weiblichen Geschlechtsprodukten erweist immerhin die gelegentlich auftretende Zwittrigkeit von *Alcyonidium mytili*, wenn man auch nicht gerade häufig hermaphrodite Individuen zu Gesicht bekommt. Theoretisch liegt es nahe, daraus auf eine Selbstbefruchtung zu schließen, wie es Calvet getan hat. Bei *Alcyonidium mytili* aber ist ein solcher Akt der Zeugung im höchsten Grade unwahrscheinlich, da nie zu einer Zeit in einem Individuum reife Eier und reife Spermatozoen anzutreffen sind. Es scheint sich in den wenigen Fällen, wo zwittrige Formen vorkommen, um Protogynie zu handeln, indem im Gegensatz zu schon befruchtungsfähigen Eiern die Hoden noch in den ersten Anfängen der Bildung begriffen sind. Wie sich weiterhin die Hoden entwickeln und Spermatozoen aus sich hervorgehen lassen, habe ich nicht verfolgt, ich verweise da auf die Arbeit von Korotneff (20), der an der besonders dazu geeigneten *Alcyonella fungosa* Untersuchungen in dieser Hinsicht anstellte.

Was das Polypid (Fig. 29) anbetrifft, so zeigt es nicht mehr die normale Beschaffenheit, sondern beginnt der Rückbildung anheimzufallen, welche durch das Aufstreben des Ovariums bedingt zu sein scheint. Von den Tentakeln, die ehedem klar und deutlich zu Tage getreten sind, ist nichts mehr zu sehen, sie sind sämtlich zerfallen und eingeschmolzen, und nur die sie umkleidende Tentakelscheide ist noch kenntlich, wenn sie auch nicht mehr die histologischen Einzelzeiten unverändert erkennen läßt. Auch der Verdauungskanal verrät durch seine schwache Färbbarkeit, daß er in Rückbildung eingetreten ist, während das mesodermale Darmfaserblatt sich vorerst unverändert erweist und keinerlei Spuren beginnenden Verfalles zeigt.

Einen weiteren Fortschritt der Degeneration versuche ich durch Fig. 30 zu veranschaulichen. Die Geschlechtsprodukte haben sich stärker entwickelt, sind bis zur Mitte des Zooeciums gerückt und haben auf das Polypid anscheinend einen solchen Druck ausgeübt, daß dieses bereits den größten Teil seines Darmes eingebüßt hat. Und doch ist es noch möglich, einige Abschnitte desselben zu erkennen und zu deuten. So glaube ich in jenem rundlichen Körper den veränderten Blindsack, in dem birnförmigen Gebilde das Rectum wiederzuerkennen und in dem rechts davon gelegenen Abschnitt die Reste des Cardialteiles sehen zu müssen. Was jedoch die am meisten außen gelegene, längliche Bildung vorstellt, entzieht sich meiner Kenntnis, vielleicht ist sie die zusammengeschrumpfte Tentakelscheide.

Auffallend ist es, daß bisher die Muskeln dem Verfall widerstanden haben und gleichwie das Darmfaserblatt sogar noch histologische Details unverändert aufweisen.

Doch währt dieser Zustand nicht allzu lange. Bald schwinden die letzten sichtbaren Elemente, und wir erhalten den braunen Körper, der von Römer näher untersucht worden ist. Darnach ist dieses Gebilde ziemlich kompliziert zusammengesetzt. Es besteht aus einer äußeren mesenchymatösen Hülle mit deutlichen Kernen und einer inneren Substanz, die nicht selten scharf begrenzte Zellen und darin Kerne aufweist, die an die ehemaligen Entodermzellen erinnern.

Was die physiologische Funktion des braunen Körpers anbetrifft, glaubt Römer, daß dieser als Nährmaterial bei der Regeneration des Polypids dient, indem in Zooecien, in denen sich ein neues Polypid bildet, der braune Körper verschwindet.

Wenn ich oben darauf hinwies, daß die Degeneration durch die Bildung der Geschlechtsprodukte bedingt zu sein scheint, so liegt es mir doch fern, sie allein als ursächliches Moment hinzustellen, da auch Polypide degenerieren, in deren Zooecien keine Spur von Ei oder Hoden sichtbar ist, so daß ich Ehlers beipflichten muß, wenn er sagt: „Welche Vorgänge es sind, durch welche die Histolyse herbeigeführt wird, ist noch aufzuklären . . . . daß eine ungenügende Ernährung den Vorgang der Histolyse herbeiführt, ist nach den Angaben Korotneffs wahrscheinlich; sollte etwa auch die

Entwicklung der Eier im Innern des mütterlichen Körpers das Gleiche veranlassen?"

Wenn ich nunmehr zur Fig. 30 zurückkehre und den Eierstock betrachte, so erscheint mir dieser im Vergleich zu Fig. 29 schon völlig ausgebildet. Sämtliche in ihm enthaltene Zellen sind Ovocyten-Eizellen, die ein helles Keimbläschen und einen dunkel tingirten Keimfleck besitzen und von einer Follikelmembran umgeben sind.

Die kleinen Zellen, die in Fig. 29 durch unregelmäßige Grenzen von einander getrennt waren, sind hier größtenteils geschwunden, sie scheinen als Nährmaterial aufgebraucht zu sein. Die vorhin beschriebene Epithelhülle ist nicht mehr straff gespannt, sondern erscheint gefaltet und gebuchtet und dadurch ausgezeichnet, daß sich an sie ziemlich starke Muskelstränge inserieren. Ob diese alle dem M. retractor entstammen, dürfte zweifelhaft sein, wenn sie sich auch wie der Retractor mit verbreiterten Enden an dem ektodermalen Hautepithel ansetzen.

Die weiteren Vorgänge, die den Eierstock betreffen, sowie die Befruchtung und die Embryonen habe ich im einzelnen nicht beobachtet, ich möchte daher nur einige wesentliche Punkte herausgreifen.

Fig. 31 stellt eine ektodermale Ausstülpung dar, an der sich zwei Abschnitte unterscheiden lassen, ein sackförmiger Teil, der drei Embryonen in sich birgt, und ein flaschenförmiger Kanal, durch welchen die Embryonen nach außen gelangen müssen.

Bei oberflächlicher Betrachtung aber scheint es ausgeschlossen, daß dieser enge Kanal für den Durchtritt der Larven genügend Raum bietet, und erst bei stärkerer Vergrößerung läßt sich erkennen (Fig. 32), daß der Kanal äußerst dehnbar ist. Er besitzt halb circulär verlaufende Fibrillen von ansehnlicher Breite und Länge, die in geringer Entfernung von einander fast parallel angeordnet sind und dem Kanal muskulöse Kraft verleihen.

Die Zellen des Kanales sind kubisch, enthalten einen ovalen Kern mit Kernkörperchen und erscheinen bedeutend höher als die Zellen der tief gefalteten und gebuchteten die Embryonen einschließenden Hülle.

Durch Muskelstränge ist die Einstülpung an die ektodermale Wandung befestigt. Einige Fasern inserieren am Kanal, einige an der Hülle. Besonders die letzteren sind schön ausgeprägt und in Fig. 33 wiedergegeben. Die Hülle ist gerade an der Stelle, an der ich sie abgebildet habe, zu einem spitzen Winkel ausgezogen, an dessen Scheitel drei Fasern inserieren. Von diesen sind zwei nur auf eine kurze Strecke zu verfolgen, während die dritte Faser bis zum Ektoderm reicht. Das Sarkoplasma, das die fibrilläre Substanz gebildet hat, ist dunkel gefärbt und enthält einen scharf hervortretenden, ovalen Kern.

Was endlich den in Fig. 31 nicht weit vom Ektoderm gelegenen, im Querschnitt runden Körper anlangt, so stellt dieser die letzten Reste eines degenerierten Polypids dar.

Hand in Hand mit den eben beschriebenen Veränderungen und mit der Bildung der Geschlechtsprodukte gehen andere Umwandlungen des Ektoderms und der Leibeshöhle vor sich.

Das Ektoderm läßt Gebilde aus sich hervorgehen, die wir vordem nie haben wahrnehmen können. So sehen wir in Fig. 34 a—c kleine runde Körper in der Leibeshöhle, die alle ihren Ursprung dem Ektoderm verdanken.

In Fig. 34a ist das Anfangsstadium der Bildung kenntlich. Es liegen im Ektoderm mehrere runde Körper, von denen der größte, oberhalb eines Kernes gelegene den inneren Rand des Ektoderms, von dem er nur durch eine schmale Protoplasmaleiste getrennt ist, ein wenig aufgetrieben hat. In b ist der Körper wesentlich größer geworden und mit ihm die Auftreibung des Ektoderms, dem er eng anliegt, in c dagegen liegt er schon in der Leibeshöhle, außerhalb seiner Bildungsstätte.

Mit der Zunahme der Größe der Körper scheint auch ihre Färbbarkeit sich zu steigern. Während sie sich in ihrem Anfangsstadium mit Alaun-Karmin nur schwach färben lassen und auch bei Doppelfärbungen mit Haematoxylin und Orange G. nur hell gelb erscheinen, nehmen die größeren und größten Körper den Farbstoff sehr begierig auf.

Mitunter treten mit diesen Körpern auch Kerne aus (Fig. 35), die an der Basis oder nach der Leibeshöhle zu gelegen sein können und von jenen durch eine dünne protoplasmatische Lage geschieden sind.

An diesen mit Kernen versehenen Gebilden konnte ich nie eine Struktur wahrnehmen, wohl aber mitunter an denjenigen, welche einen Kern entbehren. Fig. 34c zeigt einen solchen Körper, der sich grob gekörnelt erweist, und es erscheint die Annahme nicht unberechtigt, daß sich der Kern umgewandelt und Chromidien gebildet habe.

Was die Körper für eine Bedeutung haben, habe ich nicht eruieren können und will nur die Vermutung aussprechen, daß sie als Nahrung dienen.

In den Figg. 32 u. 35 erkennt man fernerhin, daß sich auch gesonderte Kerne mit Protoplasmasträngen aus dem ektodermalen Verband abschnüren, und man kann hiervon mannigfache Stufen der Entwicklung beobachten. Ich will nur auf das Endstadium hinweisen, auf die Mesodermzellen mit den typisch amoeboiden Fortsätzen, welche in der Leibeshöhle von Geschlechtsindividuen verhältnismäßig zahlreich vorhanden sind.

Die Leibeshöhle zeichnet sich außerdem noch dadurch aus, daß sie mit einem Coagulum erfüllt ist, was erklärlich ist, wenn man daran denkt, daß eine Verdünnung durch Meereswasser, wie sie durch den Ein- und Ausstülpungsprozess von Polypiden bedingt wird, hier nicht mehr möglich ist.

Am Schluß meiner Arbeit möchte ich noch eines Organes gedenken, das nur bei einigen Arten beobachtet worden ist und von den Autoren als Intertentakularorgan angesprochen wird.

Farre war der erste, der es beschrieben und, wie ich schon oben gezeigt habe „flaskshaped body" benannt hat, ohne dieses Organ deuten zu können.

Hincks hat es bei *Membranipora membranacea* und sogar bei *Alcyonidium mytili* gesehen und darin einen Ausführungsapparat für den Samen vermutet ebenso wie Van Beneden, der ihm noch Funktionen eines Oviduktes zuspricht.

Ehlers hingegen hat das Gebilde in Lage und Form völlig übereinstimmend bei allen Individuen eines Lepralia-Stockes angetroffen und sich davon überzeugt, daß es Parasiten seien.

Was mich anbetrifft, so habe ich es sehr selten gesehen. In den wenigen Fällen, wo es vorhanden war (Fig. 36) gleicht es dem von Prouho (26) für *Alcyonidium albidum* als „conduit général" bezeichneten Kanal. Es liegt unfern der Tentakelscheide und setzt sich aus einer einschichtigen Zellage zusammen, in der deutlich ovale Kerne gelegen sind.

Zuerst schien mir das Gebilde ein abgebrochener oder rückgebildeter Tentakel zu sein, da von einem funktionierenden Eileiter bei *Alcyonidium mytili*, wo die Eier innerhalb der Leibeshöhle befruchtet werden, nicht die Rede sein kann. Ich will es dahingestellt sein lassen, worum es sich hier handelt, vielleicht haben wir es mit einem rudimentären Organ zu tun, welches im Schwinden begriffen ist, welches bei dem nah verwandten *Alcyonidium albidum* sich noch vollkommen funktionsfähig erhalten hat.

Rostock, Mai 1906.

Literaturverzeichnis.

1. Linnaei Caroli. Systema naturae Editio X. Lipsiae 1758.
2. Lamouroux, J. Histoire des polypiers corralligènes flexibles. Paris 1816.
3. Farre. On the structure of ciliobranchiate Polypi. Philosoph. Transactions London 1837.
4. Hassall, A. Description of two new genera of irish Zoophytes. The Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. VII London 1841.
5. Beneden, Van. Recherches sur l'anatomie, la physiologie et le développement des Bryozaires 1844.
6. Dalyell, Sir J. G. Remarkable animals of Scotland 1847.
7. Smitt, F. A. Skandinav. Hafs-Bryozoa I—IV Stockholm 1868.
8. Nitsche, H. Beiträge zur Kenntnis der Bryozoen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Band XX u. XXI 1870 u. 1871.
9. Derselbe. Beiträge zur Anatomie u. Entwicklungsgesch. d. phylaktolämen Bryozoen. Archiv für Anatomie, Physiologie u. wiss. Medizin. Leipzig 1868.
10. Claparède, Ed. Beiträge z. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte der Seebryozoen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXI. 1871.
11. Hartmann, R. Einiges über Halodactylus diaphanus. Archiv f. Anatomie, Physiologie u. wiss. Medizin. Leipzig 1871.
12. Salensky. Untersuchungen an Seebryozoen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXIV 1874.
13. Ehlers, E. Hypophorella expansa. Abhandl. d. königl. Gesell. d. Wissenschaften z. Göttingen 1876.
14. Joliet, M. Contributions à l'histoire naturelle des Bryozoaires. Arch. de Zool. exp. et gen. VI. Paris 1877.
15. Hincks, Th. A History of the British Marine Polyzoa. London 1880.
16. Kohlwey, H. Über Bau und Leben von Halodactylus diaphanus. Dissert. Halle 1882.
17. Claus, C. Grundzüge der Zoologie. Marburg 1882.
18. Harmer, B. The structure and development of Loxosoma. Quart. Journ. of micr. sc. XXV 1885.
19. Kraepelin, K. Die deutschen Süßwasser-Bryozoen. Band I u. II. Hamburg 1887.
20. Korotneff, A. Beiträge z. Spermatologie. Archiv f. mikr. Anatomie 31. Band 1887.
21. Freese, W. Anatomisch-hist. Untersuchung von Memprani-pora pilosa. Berlin 1888. Dissert.
22. Ehlers, E. Zur Kenntnis der Pedicellinen. Band 36. Abh. d. Königl. Ges. d. Wiss. Göttingen 1890.

23. Oka, A. Observations on fresh-water Polyzoa. Journ. of the college of sc., Univ. Jap. Vol. IV Pt. I 1890.
24. Braem, F. Untersuchungen über Bryozoa des süßen Wassers. Bibl. Zool. Heft 6. 1. Hälfte Cassel 1890.
Derselbe. Die geschlechtliche Entwicklung von Plumatella fungosa. Bibl. Zool. Heft 23. 1. Hälfte. Stuttgart 1897.
25. Harmer, S. On the Structure of the Excretory Processes in Marine Polyzoa. Quart. Journ. f. Micr. Sc. 1891.
26. Prouho, H. Contribution à l'historie des Bryozaires. Arch. de Zool. exp. et gen. 2. Ser. Tome X 1892.
27. Cori, C. Die Nephridien der Cristatella. Zeitsch. f. wiss. Zool. Band 55. 1893.
28. Ladewig, K. Über die Knospung der ektoprokten Bryozoen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Band 67. 1900. Dissert.
29. Calvet, L. Bryozaires. Montpellier 1900. Dissert.
30. Schulz, K. Untersuchungen über den Bau der Bryozoen. Dissert. Berlin 1901.
31. Harmer, S. On the Morphology of the Cheilostomata. Journ. of micr. sc. 46. Band 1903.
32. Stiasny, G. Beitrag zur Kenntnis des Excretionsapparates der Entoprocta. Arbeiten aus dem zool. Institut in Wien XV 1905.
33. Zarnik, B. Über Zellenauswanderungen in der Leber und im Mitteldarm von Amphioxus. Anatomischer Anzeiger XXVII 1905.
34. Römer, O. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 84, 3. Heft Leipzig 1906.

Erklärung der Abbildungen.

az = austretende Zelle
aek = äußeres Ektoderm
bl = Blindsack
ca = Cardia
cu = Cutikula
cy = Cystid
d = Diaphragma
ek = Ektoderm
ekh = ektodermale Hülle
em = Embryo
fo = Follikel
g = Ganglion
gk = Geschlechtskanal
gr = Gregarine
gz = Ganglienzelle
h = Hoden
iek = inneres Ektoderm
io = Intertentakularorgan (?)
k = Kern
lb = Leibeswand
mes = Mesenterium
ms = Mesoderm
mz = Mesodermzelle
mf = Muskelfaser
mfi = Muskelfibrille
mp = Musculus parietalis
mpd = Muscul. parieto diaphragmaticus
mpv = Musculus parietovaginalis
mr = Musculus retractor
moe = Mundöffnung
n = Nerv
oe = Ösophagus
p = Polypid
ps = Punktsubstanz
r = Rectum
rk = Ringkanal
rkp = runder Körper
s = Sinneszelle
ss = sarkoplasmatische Substanz
ts = Tentakelscheide

Fig. 1. Alcyonidium mytili; ein Tier mit ausgestreckter Tentakelkrone Seibert Obj. I Ok. 2.
Fig. 2. Dasselbe mit eingestülpter Tentakelkrone Seibert Obj. I Ok. 2.
Fig. 3.} Fig. 4.} Polypide von Alcyonidium mytili Seibert Obj. I Ok. 2.
Fig. 5. Querschnitt durch das Ektoderm Zeiss $^1/_{18}$ Öl. Imm. Ok. 3.
Fig. 6. Querschnitt durch die Tentakelkrone an ihrem basalen Abschnitt. Seibert Obj. V Ok. 2.
Fig. 7. Querschnitt durch die Tentakelkrone an ihrer Spitze und durch das Rectum Seibert Obj. V Ok. 2.
Fig. 8. a—c einzelne Tentakel unterhalb der Spitze im Querschnitt Zeiss $^1/_{18}$ Öl Imm. Ok 3.
d. ein Tentakel an der Spitze im Querschnitt Zeiss. $^1/_{18}$ Öl Imm. Ok. 3.
Fig. 9. Optischer Längsschnitt durch die mittlere Region eines Tentakels. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Imm. Ok. 2.
Fig. 10. Flächenbild eines Tentakels an der Spitze. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 2.
Fig. 11 a u. b. Muskelfasern eines Tentakels. Längsschnitt $^1/_{18}$ Öl Ok. 4.
Fig. 12 a u. b. Isolierte Ektodermzellen eines Tentakels. Klopfpräparat. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok 4.
Fig. 13 a—c. Sinneszellen im Ektoderm der Tentakel. Klopfpräparat. $^1/_{18}$ Öl Ok. 4.

Fig. 14. Oesophagus-Epithel. Längsschnitt. Seibert Obj. V Ok. 2.
a) Muskulatur des Oesophagus. Längsschnitt. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 1.
Fig. 15. Querschnitt durch das Ganglion. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 3.
Fig. 16. Oesophagus. Querschnitt. Seib. Obj. V Ok. 2.
Fig. 17. Oesophagus. Flächenansicht. Seib. Obj. VI Ok. 2.
Fig. 18. Cardialteil. Quersch. Seib. Obj. V Ok. 2.
Fig. 19. Blindsack. Quersch. Seib. Obj. V Ok. 2.
Fig. 20. Eine Vakuole desselben. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 3.
Fig. 21. Isolierte Zellen des Blindsackes. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 3.
Fig. 22. Rectum mit ausgetretenen Zellen. Seibert Obj. IV Ok. 2.
Fig. 23. Längsschnitt durch das Rectum. Seib. Obj. V Ok. 2.
Fig. 24. Teil der Wandung des Cardialteils mit Parasiten. Zeiss $^1/_{18}$ Ol Ok. 2.
Fig. 25. Teil der Wandung eines Cardialteils mit austretenden Zellen. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 2.
Fig. 26 a u. b. Querschnitte durch den Musc. retractor eines stark retrahierten Tieres. Seib. Obj. II Ok. 2.
Fig. 27. Muskelfasern.
a) Längsschnitt } Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 3.
b) Querschnitt }
Fig. 28. Querschnitt durch die erste Anlage des Eierstockes. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 2.
Fig. 29. Totalbild eines in Degeneration begriffenen Tieres; Eierstock noch nicht reif. Seibert Obj. II Ok. 2.
Fig. 30. Totalbild eines fast ganz degenerierten Tieres; Eierstock reif. Seibert Obj. II Ok. 2.
Fig. 31. Querschnitt durch ein drei Embryonen enthaltendes Zooecium. Seibert Obj. I Ok. 1.
Fig. 32. Ein Teil seiner Leibeswand. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 2.
Fig. 33. Muskelfasern, welche die die Embryonen umschließende Hülle mit der Leibeswand verbinden. Zeiss $^1/_{12}$ Öl Ok. 1.
Fig. 34 a—c. Verschiedene Stadien der aus dem Ektoderm austretenden runden Körper. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 2.
Fig. 35. Aus dem Ektoderm austretende mit Kernen versehene Körper. Cuticula fehlt. Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 2.
Fig. 36. Längsschnitt durch das Intertentakularorgan (?) Zeiss $^1/_{18}$ Öl Ok. 2.

Fang und Konservierung der relikten Krebse.

Von

Dr. M. Samter und Dr. W. Weltner.

Hierzu Tafel XXI und XXII.

(Beiträge zur Fauna des Madüsees in Pommern. Von Dr. M. Samter und Dr. W. Weltner. Fünfte Mitteilung.)

Einleitung.

Aus der Erkenntnis, daß die Fauna eines größeren Binnengewässers in eine litorale, pelagische und Tiefenfauna zerfalle, ergaben sich für den Hydrobiologen die drei Methoden des Sammelns. Zum Fange der im freien Wasser schwebenden Organismen wurden das Planktonnetz und die Planktonpumpe in Anwendung gebracht, zur Erbeutung der Tiere des Ufergeländes ein Netz an einem Stock (Handnetz) und der Kratzer, die Dredge schließlich und der Eimer (Forel) zum Fang der Schlammbewohner der größeren Seetiefen.

Da in den letzten Jahrzehnten sich das Hauptinteresse der Hydrobiologie auf das Plankton richtete, und die Organismen der Tiefe geringere Beachtung fanden, so sind mannigfache Planktonnetze konstruiert und beschrieben worden; die Planktonpumpe hat durch Volk bedeutende Verbesserungen erfahren[1]; für den Fang der Tiefenbewohner aber hat man mit wenig Ausnahmen die marine Dredge in der alten Form benutzt.

Sofern die Dredge nur die Bestimmung hat, solche Tiere zu erbeuten, welche auf dem Seeboden festsitzen oder in dessen Schlamme leben, erfüllt sie ohne Weiteres ihren Zweck; sobald es sich aber um Organismen handelt, welche schnell auf dem Grunde der Gewässer dahinschwimmen und im Vergleich zu dem Plankton oder zu den im Schlamm der Tiefe und in der litoralen Region lebenden Tieren selten sind wie z. B. Palaemon, Mysis und Gammaracanthus, dann ist die gewöhnliche Dredge als zuverlässiges Fanggerät für diese Tiere nicht mehr ausreichend.

Ob bereits bei dem ersten Auffinden der Relikten besonders konstruierte Fangapparate in Anwendung gebracht worden sind,

---

[1]) Volk, R. Hamburgische Elb-Untersuchung VIII. Mitteilungen Naturh. Museum XXIII (2. Beiheft zum Jahrbuch der Hamburg. Wissensch. Anstalten XXIII) Hamburg 1906.

darüber fehlt uns jede nähere Kunde. Weder in den Arbeiten von Martens[1], Lovén[2], Sars[3], Smith[4], Stimpson[5], Hoy[6], Kellicott[7] und Nordqvist[8] noch in den später erschienenen Abhandlungen über diese Tiere findet sich eine Notiz darüber. Der Erste, von welchem wir wissen, daß er sich eines besonderen Netzes zur Erbeutung der Relikten bediente, ist Widegren (siehe G. O. Sars 1867 p. 81). Die von ihm angewandte Dredge aber, die er Dragne à patins nannte, hat er leider nicht beschrieben. Ihm folgte Nordqvist (1884) ebenfalls mit einem Schlittennetz und 1901 Samter[9], welcher ein besonderes Netz für den Fang der Relikten konstruierte in der Erkenntnis, daß die Beweglichkeit und das nicht gerade übermäßig zahlreiche Auftreten von Mysis ein nicht zu engmaschiges und

---

[1] Martens, Ed. von. Ueber einige Fische und Crustaceen der süssen Gewässer Italiens. Arch. Naturg. 23 Berlin 1857. Martens sammelte in Albanerse und in den Gräben bei Padua Palaemon lacustris Mart. Ueber den Fang derselben im Albanerse gibt er nichts näheres an; in den Gräben erhielt er ihn mit den weitmaschigen Netzen der Fischer, in grösseren Mengen aber erst mit einem kleinen Schmetterlingskäscher (p. 158).

[2] Lovén, S. L. Ueber einige im Wetter- und Wenersee gefundenen Crustaceen. Deutsche Übersetz. in Zeitschr. für die gesammten Naturw. 19 Berlin 1862.

[3] Sars, G. O. Histoire naturelle des Crustacées d'eau douce de Norvège p. 81. Christiania 1867.

[4] Smith, S. J. Dredging in Lake Superior under the direction of the U. S. Lake Survey. Americ. Journ. Sc. u. Arts, (3) II. p. 373. 1871.

Smith, S. J. and A. E. Verrill. Notice of the Invertebrata dredged in Lake Superior in 1871, by the Lake Survey, under the direction of Gen. C. B. Comstock, S. J. Smith, naturalist. The Americ. Journ. Sc. Arts (Dana u. Silliman) (3) Vol. 2, p. 448. New Haven 1871.

Smith, S. J. The Crustacea of the Fresh Waters of the United States. Report U. S. Comm. Fish and Fisheres for 1872 and 1873 p. 637, Washington 1874.

Smith, S. J. Sketch of the Invertebrate Fauna of Lake Superior. Das. p. 690.

Smith, S. J. Food of Fresh Water Fishes. Das. p. 708.

[5] Stimpson, W. On the Deep-Water Fauna of Lake Michigan. The Americ. Naturalist 4 p. 403. Salem 1871.

[6] Hoy, P. R. Deep-Water Fauna of Lake Michigan. Ann. Mag. N. H. (4) XI p. 319. (Auszug aus Trans. Wisconsin Acad. Sc. 1870—72 p. 98). 1873.

[7] Kellicott, D. S. The discovery of a species of marine Crustacea in the Waters of Lake Erie. Buffalo Microscopical Club (Ref. Journ. Roy. Micr. Soc. II. 1. 1879).

[8] Nordqvist, O. Om förekomsten of Ishafscrustacéer uti mellersta Finlands sjöar. Meddel. Soc. Fauna et Flora fennica. 11. 1884.

Nordqvist, O. Die pelagische und Tiefsee-Fauna der grösseren finnischen Seen. Zool. Anz. 10. 1887.

[9] Samter, M. Mysis relicta und Pallasiella quadrisp. in deutschen Binnenseen. Zool. Anz. 24. 1901.

möglichst umfangreiches Netz bedingte, das schnell über den Seeboden fortgleiten müsse. Ebensowenig wie Sars haben nun auch Nordqvist und Samter nähere Angaben über die von ihnen benutzten Netze gemacht. Nach mündlicher Mitteilung von G. Schneider bestand das Netz von Nordqvist aus zwei ovalen Bügeln, die durch ein doppeltes, viereckiges Rahmenwerk verbunden waren. An dem letzteren und zwar in einem gewissen Abstande von der unteren Fläche der beiden Bügel war der Netzsack befestigt. Da dieses Netz infolge der Bügel nicht in den Schlamm einsinken konnte, und in dasselbe daher kein Schlamm gelangte, so erklärt es sich, daß Nordqvist Pontoporeia nicht gefangen hat, während ihm Mysis und Gammaracanthus ins Netz gegangen sind.

Da nun den Relikten ein besonderes Interesse zukommt, und weil ihre Erbeutung mit Schwierigkeiten verbunden ist, wie die geringe Kenntnis ihrer Verbreitung beweist, so ist es wohl am Platze, über den Fang dieser Tiere näheres zu berichten.

Das Netz und seine Handhabung.

Was den Fang der freischwimmenden Relikten betrifft, so können wir selbst nur über die von uns angewandte Methode des Fanges von Mysis Mitteilung machen, da Palaemon und Gammaracanthus in den deutschen Gewässern von uns nicht gefunden worden sind und wohl auch hier nicht vorkommen; es ist indessen kaum zweifelhaft, daß unsere Methode auch für diese beiden Krebse Anwendung finden kann.

Wie wir in den Betrachtungen über die Biologie von Mysis relicta mitgeteilt haben[1]), lebt dieses Tier im Sommer in der Tiefe unserer Seen, in den Wintermonaten vorzugsweise am Scharberge und auf dem Vorlande. Am Seeboden findet es sich teils auf ihm sitzend, teils auf ihm laufend, oder indem es sich von ihm emporschnellt, ein Stück darüber hinschwimmend. Daraus ergibt sich, daß man Mysis gelegentlich auch mit dem pelagischen Netze fangen kann, wie unser erster Fund derselben im Madüsee beweist.[2]) Da man Mysis am Seegrunde in der Regel nicht in allzu großen Mengen fängt, so wird man darauf bedacht sein müssen, eine größere Fläche des Bodens in kurzer Zeit abzufischen. Um diesen Zweck zu erreichen, haben wir drei Sorten von Netzen verwandt, dreieckige, rechteckige und solche, die die Gestalt eines Kreisabschnittes haben.

Von diesen Netzen hat sich das rechteckige am besten für den Fang auf dem Vorlande (also nur für die Winter- und Frühjahrszeit) bewährt, während für die Erbeutung in der Tiefe das dreieckige Netz vor jenem den Vorzug verdient und zwar aus dem Grunde, weil man die Stellung eines rechteckigen Netzes wohl im flachen Wasser

[1]) Zool. Anz. 27. 1904.

[2]) Zool. Anz. 23. 1900.

beobachten und regulieren kann, weniger sicher aber in der Tiefe. Die dritte Form, das bogenförmige Netz mit gerader Grundfläche eignet sich sowohl für das Vorland, den Scharberg als für das tiefe Wasser, wir haben es nur gelegentlich verwandt, und können daher kein endgültiges Urteil über seine Zweckmäßigkeit abgeben.

Im folgenden sollen unsere Tiefennetze und ihre Handhabung geschildert werden.

Wir haben zwei Formen von dreieckigen Dredgen benutzt, eine mit langer Grundschiene und kürzeren Seitenteilen und eine andere gleichseitige. Der Netzbeutel war bei beiden aus gleichem Stoff.

Bei dem ungleichseitigen Netze hatte die Längsschiene des eisernen Rahmes 80 cm Länge, die gleichen Schenkel waren je 50 cm lang. Die Seiten der gleichschenkligen Dredge hatten 50 cm Länge. Das Gewicht unserer Netze betrug eingerechnet den Netzbeutel bei dem mit ungleichseitigen Rahmen 3,5 Kilo, bei dem mit gleichen Schenkeln 2,4 Kilo. Die Rahmen beider Netze waren zusammenklappbar. Größere und schwerere Netze sind im Handbetriebe auf einem Fischerkahn nicht gut anwendbar, da das in der Tiefe über den Seegrund dahinstreichende Netz sich gelegentlich, wenn es gegen ansteigenden Boden gezogen wird, vollständig mit Schlamm und Seegrund füllt, und das Aufholen alsdann ohne Motor nicht möglich ist. Schon bei unseren leichten Netzen ist es nicht ganz unbedenklich, solch mit Seegrund erfülltes und mit Not über 50 bis 100 m emporgezogenes Netz am Bordrande auf seinen Inhalt zu durchmustern oder in den Kahn zu heben.

Die Schienen unserer Dredgen waren zur Befestigung des Netzbeutels in Abständen von 3 cm durchbohrt. Der Beutel war an seinem freien Rande von starker Leinewand eingefaßt, welche durch Schnüre eng an die Schienen angebunden wurde.

Was nun den Stoff des Netzes selbst betrifft, so mußte statt der üblichen Fangnetze der gewöhnlichen Dredgen ein feinerer Stoff Anwendung finden, veranlaßt sowohl durch die Größe der Mysis als wie durch ihre Schwimmkraft. Der infolge eines engeren Maschenwerkes an der Netzöffnung verursachte Druck mußte den bereits im Netz befindlichen Tieren das Entweichen nach vorn verhindern. Ausserdem ist aber zu berücksichtigen, daß für den Fang selbst das Netz nicht zu engmaschig ist, denn in diesem würde der Druck vor der großen Oeffnung sehr bald durch Verstopfen der engen Maschen so stark werden, daß die für Druckdifferenzen sehr empfindliche Mysis schnell vor dem herankommenden Netze sich durch Flucht in Sicherheit bringen würde. In engmaschigen oder wenig durchlässigen Netzen, mit welchen wir Versuche angestellt haben, sind stets weniger Tiere gefangen worden, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Empfindlichkeit der Mysis gegen Druckdifferenzen im Wasser die Ursache hierfür ist. Um nun einerseits die Tiere in das Netz zu bekommen, und die gefangenen in dem Netze festzuhalten, war es nötig, eine gutfiltrierende Seidengaze zu nehmen, welche sich nicht so schnell verstopft, und ausserdem das Netz möglichst lang und spitzwinklig zu machen. Denn

mit zunehmender Länge des Netzes und Kleinheit des Winkels steigt in dem hinteren Teile desselben der Wasserdruck, während er an der Spitze vorn geringer ist. Mit einer seidenen Gaze von 1 mm Maschenweite (Griesgaze No. 24, bezogen von Landwehr & Co., Berlin) und einer Netzlänge von 70 cm bei der gleichseitigen Dredge und mit einer Maschenweite von 1,3 mm (Griesgaze No. 20) und 120 cm bei der ungleichseitigen haben wir die besten Resultate erzielt. Besonders günstig wurde die Filtrationsfähigkeit dieser Gaze empfunden, wenn das Netz sich mit Grund gefüllt hatte und noch über die Hälfte angefüllt mit Schlamm empor kam. In Kürze gelang es alsdann, wenn ein Ueberbordheben des Netzes infolge schlechten Wetters schwierig war, das am Boot befestigte im Wasser hängende Netz durch Hin- und Herbewegen, durch Filtration, von dem Seegrunde zu befreien, und ein klares zoologisches Material vom Boden des Sees zu gewinnen. Über die Methode des Fischens werden wir noch im Einzelnen Angaben machen; diese Art der Gewinnung des Materials sei bereits hier erwähnt. Bei den biologischen Untersuchungen fand sie nur dann Anwendung, wenn allein der Nachweis der Relikten an bestimmten Stellen und Tiefen in Frage kam, denn naturgemäß lassen sich die Tiere bei dieser Methode nicht völlig intakt erhalten und sind für feinere Untersuchungen daher entwertet.

Da die Art des Fischens es mit sich brachte, dass auch Schlamm und Seegrund von dem Netze aufgenommen wurde, und demzufolge bisweilen beträchtliche Lasten durch weite Wasserstrecken emporgezogen werden mußten, so war darauf Bedacht genommen, die Zugwirkung dieser Last nicht auf das Seidennetz wirken zu lassen. Es wurde zu diesem Zweck außerhalb des eigentlichen Fang- und Filtriernetzes noch ein zweites um ein geringes kleineres Netz als Zug- oder Tragnetz aus kräftigem und weitmaschigem Hanf angebracht, eine Vorsichtsmaßregel, die sich besonders dann noch bewährte, wenn wir mit unserer Dredge im flachen Wasser fischten, in welchem das Netz Schädigungen durch Steine und ins Wasser geratene Baumzweige ausgesetzt ist.

Die Schwere des Netzes, die Größe und Maschenweite des aus Seidengaze gefertigten Beutels sind also im Zusammenhang mit der Fahrtgeschwindigkeit ausschlaggebend, um Mysis mit Erfolg zu fangen.

Für die Methodik des Fangens selbst ergibt sich aus der Verbreitung der Mysis am Seeboden der Wunsch, das Netz während des Fischens möglichst dauernd mit dem Seegrunde in Berührung zu bringen. Wenn es sich um flaches Wasser handelt, ist diese Aufgabe schnell gelöst, da man meist bis auf zwei Meter in jedem See zu jeder Jahreszeit das große, helle Netz sieht und seine Stellung und seinen Gang am Boden vom Kahn aus verfolgen kann. Anders aber ist es, wenn es sich um große Tiefen handelt. Es zeigt sich dann als zweckmäßig, das 3,5 resp. 2,4 Kilo wiegende Netz noch mit Gewichten an der Längsseite zu beschweren und dann langsam bei stehendem Kahne zu Grund zu lassen.

Wir erlangen hierdurch die Gewißheit, daß das Netz auch in der Tat noch vor dem Anziehen den Boden berührt hat. Würde nunmehr der Kahn in Bewegung gesetzt werden, so würde mit steigender Fahrtdauer das durch seine Schwerkraft am Boden gehaltene Netz infolge des stetig wachsenden Druckes, den die Ruderschläge auf die Leine und das Netz selbst ausüben, vom Boden gehoben werden, sobald die durch die Ruderschläge hervorgerufene Hubkraft die Schwerkraft des Netzes übersteigt. Je größer die Schwere des Netzes, eine desto größere Kraft, eine desto größere Zahl von Ruderschlägen ist erforderlich, das Netz vom Boden zu heben, eine desto längere Zeit wird verstreichen, ehe diese Kraft in Aktion treten kann. Hieraus ergibt sich, das wir für eine rationelle Befischung des Seegrundes einen gewissen Überschuß an Leine nachlassen müssen, wenn das Netz bereits den Boden erreicht hat. War also bei stillstehendem Kahne das Netz auf den Grund hinuntergelassen, so wurde das Boot in Bewegung gesetzt, und gleichzeitig soviel Leine abgerollt, als sich der Kahn vorwärts bewegte. Hörte man mit dem Abrollen der Leine auf, was meist geschah, wenn die Länge der abgelassenen Leine das zwei- bis dreifache der Durchschnittstiefe der zu befischenden Strecke erreicht hatte, so befand sich die Leine sofort nach wenigen Ruderschlägen in der nötigen Spannung, während das Netz an der Abfahrtsstelle über dem Boden dahinzustreichen begann. Nunmehr kommt es darauf an, in möglichst gleichmäßiger Geschwindigkeit und gleicher Fahrtrichtung ungefähr zwei Minuten ununterbrochen zu fahren. In dieser Zeit hat sich das Netz nicht wesentlich vom Boden erhoben, vorausgesetzt daß die Schwere des Netzes und die Fahrtgeschwindigkeit in entsprechendem Verhältnis zu einander stehen. Nach etwa zwei Minuten unterbrachen wir das Rudern auf einen Moment und holten einige Meter der Leine langsam auf. Hierdurch ändert sich der Winkel, unter dem wir das Netz ziehen, d. h. das Netz sinkt wieder zu Boden; durch das Aufholen der Leine aber wirkt ununterbrochen vorn gegen die Oeffnung des Netzes der Druck der durchströmenden Wassermasse. Würden wir verabsäumen, bei stehendem Kahne etwas von der Leine aufzuholen, dann würden wir einen Teil der eben gefangenen Beute aus den vorderen Teilen unseres Netzes wieder verlieren. Fahren wir dann nach der kurzen Fahrtunterbrechung mit gespannter Leine wiederum etwa die gleiche Strecke, dann wird das Netz bei dem erneuten Anfahren von neuem durch die Aufnahme von Seegrund beschwert und bleibt wiederum eine Strecke am Boden. Es hat sich gezeigt, daß man auf eine ergiebige Ausbeute rechnen kann, wenn man in der angegebenen Art fischt, und je nachdem es die Tiefenverhältnisse gestatten, etwa 2 bis 4 mal die Fahrt für das Aufholen resp. Senken des Netzes unterbricht. Beginnt der Seeboden zu steigen, so muß man früher mit dem Aufholen der Leine beginnen oder schon während der Fahrt dieselbe ununterbrochen einziehen. Dasselbe gilt natürlich für das endgültige Heraufziehen des Netzes, da dieses bei still-

stehendem Kahn schneller sinkt, als wir es zu heben vermögen. Nur da, wo sich Verschiedenheiten in den Tiefen unserer Kenntnis entziehen, kommt das Netz trotz gebrauchter Vorsicht vollgefüllt empor. In der Regel aber wird es nur mit geringen Teilen des Seegrundes heraufgezogen. Gewiß hatte es vom Grunde mehr Material gefaßt und emporgeholt; der schwarze, graue, braune, gelbe Saum, der das heraufkommende Netz gleich einem dichten Schleier umgibt, zeigt uns an, daß bei dem Aufziehen bereits ein großer Teil des Seegrundes das Netz durch Filtration wieder verlassen hat. Aus den geringen Mengen, welche aus demselben noch zurückgeblieben sind, wenn es richtig gehandhabt worden ist, ergibt sich aber soviel, daß es, während es am Boden die Funktion des Fischens auszuführen hatte, in seinem weitaus größten Teile mit Wasser gefüllt war und daher in genügender Weise seinen Zweck als Fangapparat erfüllen konnte. Die Tatsache schließlich, daß das Netz Teile des schlammigen Bodens mit aufnimmt, ist für das Festhalten der in dem Netze gefangenen Tiere günstig, da es das Entweichen erschwert.

Das mit Sand, Grand, Lehm, Ton, Pflanzendetritus, Schnecken-, Muschelschalen und Tieren des Seegrundes gefüllte Netz wird in einem Eimer oder einer Schüssel mit Wasser abgespült, die freischwimmenden Tiere isoliert oder konserviert, der Rest mit Schlamm und Seegrund durch Drahtsiebe verschiedener Durchläßigkeit (2 und 1 mm Maschenweite) unter Wasser einige Male sorgfältig filtriert. Bei dieser Filtration kommen selbst bei geringen Filtrationsmengen noch zahlreiche Tiere zum Vorschein, und es steigt die Zahl der Beutetiere bei steigender Filtrationsmenge ganz bedeutend, ein Beweis sowohl dafür, daß die Mehrzahl der Tiere auf dem Seeboden sitzt als auch dafür, daß der im Netz befindliche Schlamm und Seegrund ein gutes Mittel ist, die gefangenen Tiere festzuhalten.

Für den Fang von Pontoporeia empfiehlt es sich besonders, den mit dem Netz emporgehobenen Seegrund möglichst sorgfältig durchzusieben, da in ihm der weitaus größte Teil des Fanges der Pontoporeien enthalten ist.

Auf eine reiche Ausbeute von Pallasiella andererseits können wir meist dann rechnen, wenn wir unser Netz durch die Büsche von Elodea und Potamogeton oder durch die Charawiesen schnell hindurchstreichen lassen.

Die speziell für den Fang der Relikten von uns angewandten Netze kommen gleichzeitig auch dann in Frage, wenn wir die auf dem Boden oder im Schlamm lebenden Bewohner der Tiefenregion eines Sees erbeuten wollen. Meist haben wir im Madüsee mit diesen Netzen außer Mysis, Pallasiella und Pontoporeia noch Pisidien, Dreissensien, daneben Mückenlarven, Nematoden, Plagiostoma lemani, Dendrocoelum (cf. lacteum) und gelegentlich Spongillen erbeutet.

Wenn wir das dreieckige Netz in die Tiefe lassen, dann hängt es von uns ab, mehr oder weniger von dem Schlamm und dem

Seegrunde aufzunehmen, und in Rücksicht auf die Weite und Tiefe unseres Netzes ist die Menge der in und auf dem Grunde lebenden Tiere zusammen mit dem Pflanzendetritus, den Dreissensien, Schneckenschalen, schlammigen Gehäusen von Mücken, kleineren zähen Schlammballen und dem Seeerz (dieses nur an einer Stelle des Madüsees[1]) eine äußerst beträchtliche.

Das rechteckige Netz ist einfacher konstruiert als die dreieckigen Dredgen. Der Rahmen ist nicht zusammenklappbar und aus einem einzigen, runden, dicken Eisenstabe gefertigt. Die lange Seite hat 65 cm, die kurze 18 cm Länge. Der 107 cm lange Sack besteht aus Erbstüll, dessen Maschen sechseckig sind und 2 mm Durchmesser haben, da dieses Netz nur für den Fang größerer Mysis, Pallasiellen und Pontoporeien berechnet war. Trotzdem verfingen sich auch kleinere Tiere in den Maschen. Das Gewicht des ganzen Netzes beträgt des leichteren Transportes wegen nur 1,30 Kilo und wird beim Gebrauch an den Enden einer Längsseite mit zwei Gewichten beschwert, andernfalls muß man diese Seite bei der Konstruktion des Netzes durch eine schwere Schiene ersetzen.

Während wir sagen können, daß die von uns angewandten Netze in ihrer richtigen Handhabung fast stets Erfolg haben, so gilt dieses für die auch von uns verwandten Reusen und Schwabber nicht. Erwähnt jedoch sei, daß Goriaeff[2]) mit versenkten und mit Köder versehenen Netzkörben im Baikalsee in Tiefen von 100 m in wenigen Stunden mit Erfolg Planarien und Amphipoden gefangen hat, doch bietet diese Methode für eine Tiefe von 40 m bis 60 m, wie sie in der Regel für die tieferen Seen Norddeutschlands in Frage kommt, keinen besonderen Vorteil.

Wenden wir uns nun zu den marinen Dredgen, welche ähnlichen Zwecken wie den unserigen dienen und mit diesen dasselbe Prinzip gemeinsam haben oder zu den Grundschleppnetzen, den Brutnetzen, Scherbrutnetzen und Eiernetzen, wie sie bei der Hochseescherei[3]) und von der Internationalen Meeresforschung[4]) angewandt werden, mit denen auch das Mysismaterial für die Untersuchungen von Apstein[5])

---

[1]) Weltner, W. Dieses Archiv 71. Jahrg. p. 284 1905.

[2]) Siehe Korotneff, A. Faunistische Studien am Baikalsee. Biol. Centralbl. 21 p. 306.

[3]) Beschreibung der wichtigsten deutschen Seefischerei-Fanggeräte in der Nord- und Ostsee. 5. Aufl. Berlin 1906. — Siehe ferner die Handbücher der Fischerei.

[4]) Die Beteiligung Deutschlands an der Internationalen Meeresforschung. 1. und 2. Bericht von Dr. W. Herwig, Berlin 1905. — 3. Bericht (von demselben), Berlin 1906.

[5]) Apstein, C. Lebensgeschichte der Mysis mixta Lillj. in der Ostsee. Wissensch. Meeresuntersuch., herausg. von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biolog. Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. Abtlg. Kiel. Kiel 1906.

gefangen wurde, dann haben wir hervorzuheben, daß diese Geräte zu umfangreich oder zu weitmaschig oder zu schwer sind und zum größten Teile Dampfbetrieb voraussetzen. Leider aber arbeitet der Biologe auf dem Süßwasser nicht mit den gleichen Hilfsmitteln wie auf dem Meere. Dort ist er auf seine eigene Kraft angewiesen, was meist begrenzte Ziele und meist auch das Fehlen eines planmäßig fortschreitenden Arbeitens in der Gewässerkunde zur Folge hat. Für ihn müssen die Netze vor allem handlich sein; deshalb kommen zunächst für den Reliktenfang auch nur solche in Frage.

Unter günstigeren Verhältnissen wäre gewiß auch dasjenige Netz zu empfehlen, welches auf unseren größeren Seeen für den Fischfang gebraucht wird, nämlich die „Klippe". Beim Aufholen derselben, welche aus einem Sack besteht, der sich in zwei lange Flügel fortsetzt und von zwei Kähnen durch Winden emporgehoben wird, kommen mit den Fischen solche Mengen von Mysis mit an die Wasseroberfläche, wie man sie nur ganz vereinzelt einmal im Winter in einem großen Schwarm vereinigt auf dem Vorlande über den Grund dahinstreichen sieht, so daß man deutlich den Eindruck kleiner ziehender Krabben gewinnt. Würden wir eine Klippe mit kleinerer Maschenweite benutzen, so würden wir in einem Zuge ungeheure Massen von Mysis erhalten und beim Sammeln viel Zeit gewinnen.

Wenn es sich etwa nur darum handelte, den Schlamm der Tiefe emporzuheben, dann könnten freilich auch andere Apparate Anwendung finden. Von uns wurden jedoch nur die oben beschriebenen Dredgen benutzt, schon aus dem Grunde, weil wir mit ihnen größere Quantitäten vom Seeboden aufnehmen konnten, während die gewöhnlichen Dredgen infolge ihrer Schwere und Kleinheit sofort einsinken und nur einen beschränkten Teil fassen können.

Zum Fange der in größeren Tiefen des Genfer Sees lebenden Organismen hat Forel (Le Léman. Tome troisième Lausanne 1901) la drague métallique (Eimer zum Schlammheben) und la drague à filet (Dredge, aus einer Harke mit Griff, Bügel und Netz bestehend) verwandt. Der erstere Apparat kommt für den Fang von Relikten nicht in Betracht.

Forel befestigt seine Dredge an das Lot, welches 2 bis 8 Kilogramm wiegt, sodaß dieses am Boden des Sees hingezogen wird, und die Dredge hinter ihm nachschleift.

Die Harke und der Kratzer (Schraper).

Zum Fange der Pallasiella am Scharberge und auf dem Vorlande ist außerdem noch die Harke und der Kratzer zu empfehlen. Der von uns in Anwendung gebrachte Kratzer besteht aus einer 25 cm langen und 3 cm breiten, vorne zugeschärften Schiene und

einem Bügel mit Hülse, die $2^1/_2$ cm Durchmesser hat und seitlich eine Schraube trägt, welche in die Stange eingebohrt wird. Der Sack ist kurz und besteht aus Kongreßstoff von 1 mm Maschenweite. Das Gewicht dieses Instrumentes beträgt 0,65 Kilo. Streifen wir damit in 1 bis 5 Meter Tiefe den Boden ab, so erhalten wir außer den kleineren Organismen alles, was auf und im Schlamm lebt. Besonders an Stellen mit Pflanzenwuchs hat sich dieses leicht zu handhabende Instrument zum Nachweis von Pallasiella und Gammarus bewährt. Da es an einer Stange befestigt ist, so kann man mit ihm jede Bewegung am Grunde ausführen, und darin liegt der Vorteil des Kratzers vor der Dredge.

Die Harke wurde ausschließlich da gebraucht, wo der Pflanzenwuchs so üppig war, daß die Anwendung der Dredge und des Kratzers zwecklos wurden. Von den dichten Chara-, Elodea- und Potamogetonwäldern wurden alsdann mit der Harke größere Massen losgerissen, und diese für die spätere Untersuchung in große Eimer voll Wasser getan.

Endlich haben wir auch die Untersuchung des Verdauungstractus von Fischen nicht außer Acht gelassen, um Aufschlüsse über das Vorhandensein der Relikten in den betreffenden Seen zu gewinnen. Wir benutzten dazu besonders frisch gefangene Maränen. Die Untersuchung dieser Fische aus dem Madüsee lehrte uns jedoch, daß diese Methode nicht zuverlässig ist. In einigen Fällen war der Schlund und der Magen der $1^1/_2$ bis 3 Kilo schweren Maränen mit Pallasiellen und Pontoporeien vollgestopft, in anderen Fällen fand sich auch nicht ein einziger Amphipode darin, und nicht einmal gelang es, eine Mysis zu finden. Letzteres ist bemerkenswert. Es ist bekannt, daß Mysiden von Fischen gefressen werden. Thompson[1]) sah den Magen von Coregonus pollan vom Lough Neagh mit Mysis erfüllt; Smith[2]) giebt an, daß $^9/_{10}$ des Mageninhaltes vom White-fish (Coregonus albus) aus dem Lake Superior aus Mysis relicta bestand, bei anderen White-fishes fand Smith nur Spuren von Mysis und Pontoporeien, und in anderen Fällen vermißte er diese ganz. Schneider und Levander[3]) geben an, daß

---

[1]) Thompson, Natural History of Irland 1856.

[2]) Smith, S. I. Food of Fresh-Water Fishes. Report U. S. Commission Fish and Eisheries for 1872—73. Washington 1874.

[3]) Schneider u. Levander, Jchthyologische Beiträge. Acta Soc. Fauna Flora Fennica XX. Helsingfors 1890.

Siehe ferner G. Schneider, Beobachtungen über die Bestandteile der Fischnahrung einiger wichtiger Fischarten, Fisheritidskrift för Finland 9 — deutsch in Fischerei-Zeitung 3, 1900. — G. Schneider, Jchthyologische Beiträge II. Acta Soc. Fauna Flora Fennica 22, Helsingfors 1901—02. — Schiemenz bei Apstein, Lebensgeschichte der Mysis mixta Lillj. in der Ostsee l. c. 1906. Jenkins, O. Altersbestimmung durch Otolithen bei den Clupeiden. Wissensch. Meeresunters., herausg. von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biolog. Anstalt in Helgoland. Neue Folge, 6. Abtlg. Kiel, p. 109.

im September an der Küste Finnlands gefangene Dorsche zahllose Exemplare der in der Tiefe lebenden Mysis relicta im Magen enthielten, bei verschiedenen Fischen fanden sie jedoch keine Mysiden, während andere Fische, die mit jenen lebten, solche gefressen hatten.

Die Konservierung.

Wenn es nicht in der Absicht liegt, histiologische und embryologische Untersuchungen auszuführen, so genügt die Fixierung und Konservierung der Tiere mit Alkohol und mit Formol. Am vorteilhaftesten hat sich das Formol (1 Teil des käuflichen Formalin von Schering mit 10 Teilen Wasser verdünnt) für alle drei Relikten erwiesen. Die Tiere bleiben in dieser Flüssigkeit geschmeidig; man kann zur genaueren Untersuchung einzelne Gliedmaßen abtrennen, ohne daß dabei andere abbrechen, während sich bei den in Alkohol konservierten Tieren bei dieser Manipulation leicht auch andere Gliedmaßen, vor allem die Beine, mit ablösen. Sehr empfindlich ist in dieser Hinsicht Mysis, bei der nur zu leicht die schlanken Thorakalbeine abbrechen. Die Farben der Tiere bleiben mit Ausnahme schwarzer Flecke (bei Pallasiella) in Formol ebenso wenig erhalten wie in Alkohol. Ein besonderer Vorteil der Konservierung in Formol bei Mysis ist, daß die meisten Exemplare viel besser ausgestreckt bleiben als in Alkohol, in dem die Mehrzahl der Tiere mit mehr oder weniger stark an den Bauch herangezogenem Abdomen absterben. In einem solchen Contractionszustande ist die genauere Bestimmung der Länge dieser Tiere unmöglich, sodaß sie jedesmal erst wieder gerade gestreckt werden müssen, vorausgesetzt, daß dieses ihr Härtungszustand noch zuläßt. Die Art der Contraction der in Alkohol konservierten Mysis ist nach den Geschlechtern verschieden. Bei den ♀ ist das Abdomen hinter dem Thorax fast stets mehr oder weniger umgebogen, oft ist es ganz an die Brust geschlagen oder steht in verschiedenem Winkel von dieser ab, seltener finden sich ganz ausgestreckte Exemplare, aber auch bei diesen ist das Abdomen in dem vorderen dickeren Teile etwas gekrümmt.

Auch bei den im Alkohol getöteten ♂ sind ganz ausgestreckte Exemplare selten; meist ist das Abdomen gebogen oder mehr oder weniger dicht an die Brust herangezogen. Fast stets zeigt es bei den ♂ eine Einbiegung an der Stelle, an der die langen Pleopoden stehen. Auch wenn das Abdomen nach hinten gestreckt ist, bemerkt man außer dieser Einbiegung noch eine nach oben gerichtete Krümmung des dickeren vorderen Teiles, die, wie erwähnt, auch den ♀ zukommt. Zum Schluß sei noch bemerkt, daß sich bei ganz jungen nur einigen mm langen Tieren in Formol das Abdomen brüchiger zeigt als in Alkohol.

Tafelerklärung.

Tafel XXI.

Es sind die für den Fang der relikten Krebse von uns benutzten Gerätschaften dargestellt. Diese sind nach Photographien in Lichtdruck reproduziert.

Fig. 1. Das dreieckige, zusammenklappbare Netz mit ungleichen Seiten; eine Schiene ist 80 cm lang, jede der beiden anderen hat 50 cm Länge. Das Netz ist 120 cm lang (p. 314). $9^1/_2 \times$ verkleinert.

Fig. 2. Das dreieckige, zusammenklappbare Netz mit gleich langen Seiten, jede Seite ist 50 cm lang. Länge des Netzsackes 70 cm (p. 314). $9^1/_2 \times$ verkleinert.

Fig. 3. Das rechteckige Netz, lange Seite 65 cm, kurze 18 cm lang. Der Netzbeutel hat eine Länge von 107 cm (p. 318). $11 \times$ verkleinert.

Fig. 4. Der Kratzer (Schraper). Die Länge der kratzenden Schiene beträgt 25 cm, ihre Breite 3 cm (p. 319).

Tafel XXII.

Alkohol- u. Formolkonservierung bei Mysis relicta Lovén.

Die sechs Individuen der linken Hälfte sind in 93% Alkohol fixiert und konserviert. Die sechs Individuen der rechten Hälfte in 4% Formalin (1 Thl Formalin von Schering + 10 Thl. aq. dest.).

Die oberen drei Individuen der linken und rechten Hälfte sind ♀, die drei unteren ♂.

Die Krümmungen in Alkohol sind stärker als in Formalin.

Zwischen den zur Darstellung gebrachten Krümmungen finden sich alle Übergänge sowohl bei dem Alkohol- wie bei dem Formolmaterial.

Franz Hilgendorf.

5. Dezember 1839 — 5. Juli 1904.

Ein Nachruf von **Dr. W. Weltner.**

Franz Martin Hilgendorf wurde am 5. Dezember 1839 als dritter Sohn des Kaufmanns Johann Hilgendorf zu Neudamm in der Mark Brandenburg geboren. Er verlebte die Kinderjahre im Elternhause zu Neudamm, wo er den ersten Unterricht in der Stadtschule, den weiteren in einer Privatschule empfing. Am 1. Oktober 1851 wurde er zur weiteren Ausbildung auf das Gymnasium zu Königsberg in der Neumark gebracht, wo er mit seinem älteren Bruder Paul zusammen bis zum April 1854 in einer Bürgerpension wohnte und die unteren Klassen mit Erfolg absolvierte. Um diese Zeit verlegten die Eltern ihren Wohnsitz nach Berlin, der junge Hilgendorf kam von Königsberg auf das Gymnasium zum Grauen Kloster, wohnte wieder im Elternhause und verließ am 28. September 1859 nach bestandenem Abiturientenexamen die Anstalt. Die ihm hier gebotene Gelegenheit auch englisch zu lernen, hatte er mit Eifer ergriffen, ohne zu ahnen, wie nützlich ihm gerade die Kenntnis dieser Sprache werden sollte.

In frühester Jugend von zartem Körperbau war er kein Freund von Leibesübungen. Empfindlich gegen Kälte, zog er das Lesen von Büchern in dem warmen Zimmer den Spielen mit Altersgenossen im Freien vor. Schwimmen, Eislauf, Schneeballen hatten keinen Reiz für ihn. Um so auffallender ist es, daß er als Student ein besonderes Gefallen am Fechten fand und es darin zu einer gewissen Meisterschaft gebracht hat. Während seines Aufenthaltes in Königsberg verbrachte er seine freie Zeit im Winter mit Ausführung von sogenannten Kunststücken und der Herstellung der dazu nötigen Apparate. Dieser Trieb, selbst zu konstruieren und Altes zu verbessern, hat ihn sein ganzes Leben nicht verlassen und führte ihn unter anderen zur Konstruktion seines Auxanographen, dessen Beschreibung er 1882 gab.

Im Sommer sammelte er Pflanzen und setzte auch als Schüler des Grauen Klosters seine privaten naturwissenschaftlichen Studien fort. Mit großer Beharrlichkeit durchforschte er antiquarische Buchhandlungen nach geeigneten Werken, zu deren Anschaffung er sein

Taschengeld verwendete, das er durch Erteilung von Privatstunden zu erhöhen suchte. Im Oktober 1859 bezog er die Universität Berlin, um Philologie zu studieren. Auch jetzt wohnte er im Elternhause und genoß, ohne seine Studien zu vernachlässigen, die Freuden des Studentenlebens in vollen Zügen. Mit gleichgesinnten Kommilitonen gründete er die Burschenschaft Brandenburgia, die 1875 den Namen Arminia annahm, noch heute floriert und ihrem „Alten Herrn“ beim Begräbnis die letzten studentischen Ehren erwies. Nach vier Studiensemestern in Berlin bezog Hilgendorf für zwei weitere Semester die Universität Tübingen, wo er sich besonders an Quenstedt anschloß, den er während der Ferien 1862 auf einer wissenschaftlichen Reise nach Steinheim begleiten durfte. Im Mai 1863 wurde Hilgendorf auf Grund seiner Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis des Süßwasserkalks von Steinheim“ zum Dr. philos. promoviert. Diese Abhandlung ist leider nie gedruckt worden, vielleicht weil die darin niedergelegten Ideen über Transformation für die damalige Zeit zu kühn erschienen. Er setzte in Berlin seine Studien fort, hauptsächlich um in die organische Chemie einzudringen und im Laboratorium analytisch zu arbeiten. Während der nun folgenden Vorbereitungen zum Oberlehrerexamen faßte er eine besondere Vorliebe zur Zoologie und fand durch W. Peters, Professor für Zoologie und Direktor des Zoologischen Museums, Beschäftigung an diesem Institut.

Hilgendorf hatte in seiner Dissertation den Nachweis zu führen gesucht, daß „alle verschiedenen Formen des Steinheimer Süßwasserkalks, welche bisher als Valvaten und Planorben beschrieben worden sind . . . . durch Zwischenstufen miteinander verbunden sind und sich im Laufe der Zeit auseinander entwickelt haben“. Um diese Behauptung in extenso beweisen zu können, unternahm er 1865 mit Unterstützung der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin eine gründliche Untersuchung der Steinheimer Schichten und ihrer Schnecken. Die Frucht seiner mehrmonatlichen Bemühungen war die bekannte Arbeit: „Planorbis multiformis im Steinheimer Süßwasserkalk. Ein Beispiel von Gestaltsveränderung im Laufe der Zeit“. Gestützt auf ein sehr reiches, von Hilgendorf aus einer Reihe übereinander liegender Schichten ausgegrabenes Material konnte er zeigen, daß die 19 von ihm in seiner Dissertation unterschiedenen Varietäten des Planorbis aus den verschiedenen Zonen in Steinheim als Glieder der Entwickelungsreihe einer Art, des Pl. multiformis, aufzufassen sind. Diese Arbeit Hilgendorfs hat eine langjährige Polemik mit Prof. Sandberger hervorgerufen und veranlaßten Hilgendorf zu erneuten Untersuchungen in Steinheim, wo er sich im Laufe der Zeit, wie er in den „Neuen Forschungen in Steinheim“ 1877 schreibt, sechsmal studienhalber aufgehalten hat. Auch nach diesen Untersuchungen sah er sich gezwungen, die Richtigkeit seiner ersten Behauptungen aufrecht zu erhalten. Auf der Naturforscherversammlung in München 1877 legte er Material zur Prüfung der Umwandlungen des Planorbis multiformis vor. Von den anwesenden Fachgenossen wurde eine der ausgestellten

Umwandlungsreihen (Pl. trochiformis oxystomus) geprüft und mit Ausnahme von Sandberger einstimmig als beweisend anerkannt.

Nach diesem Erfolge und da schon vorher seine Auseinandersetzungen von anderen Gelehrten anerkannt waren, hielt Hilgendorf seinen Streit mit Sandberger für erledigt. Nach dem Erscheinen der Arbeit von Hyatt (The genesis of the tertiary species of Planorbis at Steinheim), der eigens zur Prüfung der Umwandlung der Steinheimer Planorben die Reise übers Meer gemacht hatte, hat Hilgendorf die Disharmonien zwischen ihm und Hyatt aufzuklären versucht. Im Juli 1882 machte Hilgendorf abermals Forschungen in Steinheim. Er hat später noch einmal das Wort in dieser Angelegenheit ergriffen, wozu er durch die an seinen Studien geübte Kritik von K. Miller veranlaßt wurde. In dieser seiner letzten Arbeit, welche die Umwandlung des Planorbis multif. behandelt, hat Hilgendorf den für ihn ungünstigsten Streitpunkt gewählt: die Darstellung des genetischen Zusammenhanges des Pl. multiformis trochiformis mit dem Pl. multif. oxystomus. Am Schlusse dieser Arbeit wird eine andere, von einigen Forschern bezweifelte Umwandlung (des Planorbis multif. costatus in Pl. multif. denudatus) besprochen und wie die eben genannte in Abbildungen vorgeführt.

Mögen nun auch Hilgendorfs Untersuchungen über die Umwandlungen der Steinheimer Planorben von verschiedenen Seiten im Einzelnen angegriffen worden sein, so gelten sie doch bei der Mehrzahl aller Paläontologen ziemlich unbestritten und mit Recht, weil nach ihm keiner die Möglichkeit gehabt hat, so ausgedehnte Untersuchungen anzustellen wie er und das ist erforderlich, wenn man in dieser Sache ein ernstes Urteil abgeben will.

Ich habe diesen Abschnitt aus Hilgendorfs wissenschaftlicher Tätigkeit ausführlicher behandelt, weil die Arbeiten über den Planorbis multiformis eine Frage von allgemeiner Wichtigkeit betreffen und weil sie die mühevollsten gewesen sind, die der Verstorbene angestellt hat. Seine auf Steinheim bezüglichen Arbeiten, Karten, Tagebücher und Briefe, sowie das von ihm gesammelte Schneckenmaterial und seine Dissertation sind von seinen Erben dem Königl. palaeontologischen Institut der Universität Berlin überwiesen worden.

Nach Vollendung dieser Planorben-Arbeit war Hilgendorf noch zwei Jahre am Berliner Zoologischen Museum tätig. Im Januar 1868 wurde der nun Achtundzwanzigiährige als Direktor an den zoologischen Garten nach Hamburg berufen, womit auch die Leitung des Aquariums verbunden war. In dieser Stellung blieb er indessen nur bis zum 1. November 1870. Seine aus dieser Zeit stammenden Sektionsprotokolle von wertvolleren im Garten gestorbenen Tieren, in Gemeinschaft mit Dr. Paulicki ausgeführt, zeugen von dem Interesse, welches er der Zoopathologie entgegenbrachte. Im April 1871 sehen wir ihn als Bibliothekar der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher in Dresden tätig, wo er bis zum 31. Dezember 1872 blieb und während der letzten dreiviertel Jahre zugleich als Privatdozent für Zoologie am Polytechnikum

wirkte. Im folgenden Jahre erhielt er auf Empfehlung des preußischen Kultusministeriums den ehrenvollen Ruf als Dozent für Naturwissenschaften an die Kaiserliche medizinische Akademie in Tokyo, wohin er im Dezember 1872 abreiste und wo er drei Jahre tätig war. Er benutzte hier seine Ferien zur Durchforschung des damals noch wenig bekannten Landes und sammelte eifrig. Besonders fleißig besuchte er den Fischmarkt, auf dem er sich schon in der Morgenfrühe vor Beginn der Verkaufszeit einfand, um die Schätze mariner Produkte, besonders die Fischfauna kennen zu lernen und Stücke für sich zu erwerben. Im Verein mit M. von Brandt begründete er die „Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens", in deren Mitteilungen er in den Jahren 1873—76 einige Arbeiten über die japanische Fauna veröffentlichte. In dem dritten Heft dieser Zeitschrift gab er auch Kunde von der Tatsache, daß die große Seltenheit eines geteilten Jochbeines bei den Japanern öfter vorkommt; Hilgendorf bezeichnete den unteren Teil desselben, nämlich das zu dem bekannten Knochen hinzukommende Stück, als Os japonicum.

Zu denen, die Hilgendorfs zoologischen Studien in Japan lebhafte Teilnahme entgegenbrachten, gehörte vor Allen der österreichische Konsul Haber, bei dem Hilgendorf auf seiner Reise nach dem Norden Japans gastliche Aufnahme fand. Hier, in Yesso, entging Hilgendorf durch einen Zufall dem Tode. Um gemeinschaftlich ein Bad in der See zu nehmen, war Haber allein voran gegangen, während Hilgendorf noch in dessen Hause mit zoologischen Arbeiten beschäftigt war. Als Hilgendorf nach ganz kurzer Zeit folgte, fand er den Konsul in seinem Blute liegend; er war das Opfer eines fanatischen Eingeborenen geworden, der im Tempel geschworen hatte, den ersten Europäer, der ihm begegnen würde, niederzuschlagen. Nach dem in so trauriger Weise ums Leben gekommenen Manne benannte Hilgendorf eine neue Lachsart von Yesso (Oncorhynchus Haberi).

Im Dezember 1876 kehrte Hilgendorf aus Japan zurück und trat bald darauf wieder in das zoologische Museum in Berlin ein, dem er schon vom April 1860 bis April 1862 und vom Oktober 1863 bis Januar 1867 als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter gedient hatte, und dem er seit seiner Rückkehr von Japan bis zu seinem Tode angehört hat. Seine in Japan gemachten Tiersammlungen sind in den Besitz dieser Anstalt übergegangen und haben durch ihre Originalexemplare noch besonderen Wert. Michaelis 1877 wurde er Assistent, unterstützte als solcher Prof. Peters in Bestimmungsarbeiten und verwaltete die Abteilungen Würmer und Krebse. 1883 wurden ihm auch die Fische übertragen. 1880 als Custos angestellt, verheiratete er sich in demselben Jahre am 19. Oktober mit Fräulein Julia Anthing, der einzigen Tochter des Geheimrats Anthing in Gotha, die ihm am 13. Juni 1899 nach langer Krankheit entrissen wurde, als ihre Kinder (Erwin, Hedwig und Walter) das Alter von 18, 14 u. 10 Jahren hatten. Den Tod dieser lebensfreudigen Frau hat

Hilgendorf nicht zu verwinden vermocht. Nachdem Prof. Peters am 20. April 1883 gestorben war, wurde die Leitung des Museums Prof. von Martens bis Ende April 1887 übertragen, der hierin wesentlich von seinem Freunde Hilgendorf unterstützt wurde. Die Zahl der wissenschaftlichen Beamten betrug damals 8, dem unermüdlichen Eifer des neuen Direktors, Prof. K. Möbius, verdankt die Anstalt die Vermehrung jener Beamtenkategorie auf 20. So konnte auch Hilgendorf entlastet werden: 1887 gab er die Verwaltung der Würmer ab und 1896 die der Krebse, sich nun ganz den Fischen widmend. Allein schon bald wurde er von einer langwierigen Magenkrankheit ergriffen, von der er allmählich anscheinend gesundet war, als sich im Sommer 1903 neue Anzeichen des Übels einstellten, von dem er nach einjährigem Siechtum am 5. Juli 1904 durch einen sanften Tod erlöst wurde.

Hilgendorf hat das Glück gehabt, schon als 21jähriger Student bei einem vorzüglichen Museumsdirektor (Peters) in die Schule gegangen zu sein. Durch ihn ist wohl Hilgendorfs spätere Laufbahn bestimmt worden und unter ihm, dem das Museum seinen Aufschwung zu einem der ersten in der Welt verdankt, ist Hilgendorf so zu sagen groß geworden. Wie Peters betrachtete Hilgendorf die Pflege der Sammlung als die Hauptaufgabe des Museologen. Peinliche Ordnung in der Konservierung, Etiquettierung, Katalogisierung und der systematischen Aufstellung galt ihm als erste Pflicht. Soweit es ihm bei dem großen Material, welches im Laufe der Zeit seiner Obhut unterstand, und welches sich seit Erwerbung unserer Kolonien gegen die früheren Jahre ganz bedeutend vermehrte, möglich war, hat er die eingegangenen Objekte bestimmt und in die Sammlungen in systematischer Ordnung aufgestellt. Als er die Crustaceensammlung abgab, umfaßte diese 9489 Nummern, die Sammlung der Fische betrug bei seinem Tode 16211 Nummern. Diese Zahlen mögen genügen, um zu zeigen, welche Arbeit dem Verstorbenen bei einer ordnungsmäßigen Verwaltung beider Abteilungen oblag, eine Arbeit, welche bei der unzureichendeu Anzahl technischer Hülfskräfte im Museum, die auch heute noch nicht genügen, erschwert wurde. Dazu kam noch die Erledigung mündlicher und schriftlicher Anfragen aus dem Publikum, die Zusammenstellung des von auswärtigen Gelehrten zur Bearbeitung oder Vergleichung erbetenen Materiales sowie der Tauschsendungen, ganz zu schweigen von der Verpflichtung eines jeden Museologen, die enorm anschwellende Literatur über die Systematik des betreffenden Gebietes zu verfolgen und nutzbringend zu verwerten. Wie sehr Hilgendorf in Anspruch genommen war, geht aus der wiederholt getanen Äußerung hervor, daß er die Tage glücklich schätze, an denen er ohne Störung das im Museum vorhandene Material auch blos einer Gattung durchbestimmen und die sich bei dieser Arbeit ergebenden Beobachtungen niederschreiben konnte. Seine in der Form von Tagebüchern hinterlassenen Notizen dieser Art sind gleich wertvoll für das zoologische Museum wie für spätere Publikationen. Mit

welcher Sorgfalt er arbeitete, geht aus der Art hervor, wie er die Auswahl von Doubletten des Museums behandelte. Genau genommen, existierten für ihn keine Doubletten; wenn er aber solche abgab, so wurden zuvor kurze Beschreibungen der einzelnen Individuen schriftlich niedergelegt.

Da Hilgendorf in museologischen Arbeiten streng gegen sich selbst war, so verlangte er auch von anderen die Befolgung der für solche Arbeiten nötigen Vorschriften, deren Ausführung er in humorvoller Weise jedem „Museumsjünger" gleichsam zur zweiten Natur zu machen bemüht war. Die Frage, welche er einmal an einen jungen promovierten Zoologen, der sich um eine Assistentenstelle bewarb, richtete: „Verstehen Sie etwas von museologischen Arbeiten und von Systematik?" entsprang der richtigen Überzeugung, daß ein auf der Universität vorgebildeter Zoologe ohne weiteres noch kein Museologe ist, sondern sich erst mit den Arbeiten in einem Museum gehörig vertraut zu machen hat und in eine so große Sammlung wie die des Berliner Museums einarbeiten muß, ehe ihm die Verwaltung auch nur einer kleinen Abteilung anvertraut werden kann.

Daß Hilgendorf bei der geschilderten Tätigkeit im Museum, bei seiner häuslichen Arbeit als Redakteur des Archivs für Naturgeschichte und der Pflege der Geselligkeit in und außer dem Hause nicht allzuviel Zeit zu wissenschaftlichen Publikationen übrig blieb, braucht im einzelnen nicht bewiesen zu werden. Zu größeren Veröffentlichungen ist der Verstorbene, seit er die Redaktion jener Zeitschrift vom Jahre 1886 an übernommen und bis zu seinem Tode inne gehabt hat, nicht gekommen, dagegen sind zahlreiche kleinere Arbeiten über Krebse und Fische aus seiner Feder hervorgegangen. Es wäre ihm ein Leichtes gewesen, weitere Beiträge zu liefern und aus den reichen Schätzen des Museums neue Formen zu beschreiben, wenn ihm die Zeit dazu geblieben wäre und wenn er auf die Beschreibung neuer Arten besonderen Wert gelegt hätte. In den letzten Jahren hat auch die lange Krankheit auf seine Schaffensfreudigkeit eingewirkt. Dagegen liebte er es, sich mündlich mit ihm Näherstehenden über museologische Fragen zu unterhalten und schwierigere Fragen aus der Systematik zu erörtern. Er war ein liebenswürdiger, prächtiger Gesellschafter und ein hilfsbereiter Kollege, dessen Leistungen als Museumskustos nur von denjenigen beurteilt werden können, die den Betrieb des Berliner zoologischen Museums kennen.

Nachstehend gebe ich ein Verzeichnis von Hilgendorfs Publikationen, von denen die meisten in den Sitzungsberichten der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin veröffentlicht worden sind, in deren Sitzungen er, solange er gesund war, selten fehlte und die ihn am 18. Oktober 1887 zum ordentlichen verwaltenden Mitglied erwählte. In Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen erhielt er am 24. Februar 1893 den Professortitel.

Planorbis multiformis.

Planorbis multiformis im Steinheimer Süßwasserkalk. Ein Beispiel von Gestaltveränderung im Laufe der Zeit. Monatsber. Kön. Akad. Wiss. Berlin 1866.

Brief an E. von Martens. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 27, 1875.

Noch einmal Planorbis multiformis. Das. 29, 1877.

Neue Forschungen in Steinheim. Das. 29, 1877.

Neue Untersuchungen über Planorbis multiformis. Tageblatt der Naturforsch. Versamml. München 1877.

Zur Streitfrage des Planorbis multiformis. Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1877.

Zur Streitfrage des Planorbis multiformis. Kosmos 1879.

Besprechung der neu erschienenen Schrift: The genesis of the tertiary species of Planorbis at Steinheim by A. Hyatt. Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1881.

Der Übergang des Planorbis multiformis trochiformis zum Planorbis multiformis oxystomus. Arch. f. Naturg. 67. Beiheft (Festschrift für Eduard von Martens) Berlin 1901.

Sektionsbefunde.

Während der Leitung des Hamburger zoologischen Gartens hat Hilgendorf zusammen mit Dr. Paulicki zahlreiche Sektionen der im Garten gestorbenen Tiere ausgeführt. Die Ergebnisse sind von Hilgendorf und Paulicki in verschiedenen Zeitschriften veröffentlicht worden. Eine Zusammenstellung dieser Untersuchungen hat Hilgendorf in der Zeitschrift: Der Zoologische Garten, 12. Jahrg. 1871 p. 24 und ebenda auf Seite 26 neun andere die Zoopathologie behandelnde Arbeiten namhaft gemacht, welche in obiger Zusammenstellung nicht vorhanden sind.

Crustacea.

Über eine neue Gattung der kurzschwänzigen Krebse aus den Sammlungen des Baron von der Decken, Deckenia imitatrix. Sitz. Ges. naturf. Freunde Berlin, Jan. 1868.

Über Schallapparate der Krabbengattung Matuta. Das. Jan. 1868.

Crustaceen. In: Baron Carl Claus von der Decken's Reisen in Ost-Afrika in den Jahren 1859—1865. 3. Bd. 1. Abtlg. Leipzig u. Heidelberg 1869.

Die von Hrn. W. Peters in Moçambique gesammelten Crustaceen. Monatsber. Kön. Akad. Wiss. Berlin 1878.

Über einige auffallende Bildungen bei den Crustaceengattungen Heterograpsus, Alpheus u. Pagurus. Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1878.

Einige carcinologische Mitteilungen (Crustac. von Rufisque an der Küste von Senegambien, Crustac. von der Westküste Siams). Das. 1882.

Identität der Crustaceen-Gattungen Brachynotus u. Heterograpsus. Das. 1882.

Cretacische Squilliden-Larven vom Libanon. Das. 1885.

Neue Isopoden-Gattung, Leptosphaeroma, aus Süd-Japan. Das. 1885.

Bemerkungen über die Morphologie der Augenhöhle von Gecarcinus und über eine neue verwandte Gattung Mystacocarcinus. Das. 1888.

Eine neue Stomatopoden-Gattung Pterygosquilla. Das. 1890.

Aufzählung der von Emin Pascha und Dr. Stuhlmann gesammelten Fische und Krebse. Das. 1891.

Die inneren Fühler der Oniscidengattung Syspastus. Das. 1891.

Neue ostafrikanische Süßwasserkrabbe (Telphusa emini). Das. 1891.

Eine neue Brachynotus-Art von Aden (Br. harpax). Das. 1892.

Bemerkungen über zwei Isopoden, die japanische Süßwasser-Assel und eine neue Munna-Art. Das. 1893.

Die von Herrn Dr. Büttner im Togolande gesammelten Onisciden und zwei neue Macruren. Das. 1893.

Ein neuer Süßwasser-Palämonide aus Madagaskar (Bithynis? hildebrandti). Das. 1893.

Die von Herrn R. Büttner im Togolande gesammelten Crustacea. Berliner Entomol. Zeitschr. 38 p. 12, Berlin 1893.

Ein neues Cumaceen-Genus Eocuma, Fam. Cumadae, aus Japan. (Mittlg. von Marcusen). Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1894.

Ergänzungen betr. die Eocuma hilgendorfi Marcusen. Das. 1894.

Die Land- und Süßwasser-Dekapoden Ostafrikas. Deutsch-Ost-Afrika Bd. 4 Berlin, 1896.

Neue Landkrabbe (Telphusa platycentron) aus Ostafrika. Sitz.-ber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1897.

Bericht über die Leistungen in der Carcinologie während der Jahre 1885 und 1886 von C. H. Fowler, übersetzt von F. Hilgendorf. Arch. f. Naturgesch. 53. Jahrg. Berlin 1887.

Das. für 1887. Daselbst 55. Jahrg. Berlin 1889.

Bericht über die Leistungen in der Carcinologie während des Jahres 1888, 1889, 1890 u. 1891. Arch. f. Naturgesch. 57., 58., 59. u. 60. Jahrg. Berlin 1891, 1892, 1893, 1894 von F. Hilgendorf unter Mitwirkung von A. Collin, M. Meissner, W. Müller, H. Stadelmann, J. Thiele, J. Vosseler, W. Weltner.

Pisces.

Der Tara (Gadus Brandtii). Mitteil. d. deutsch. Ges. für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 7. Heft. p. 39. Yokohama 1875.

Japanische lachsartige Fische. Das. 11. Heft p. 25. Yokohama 1876. (Behandelt Salmo pluvius n. sp., Oncorhynchus Haberi n. sp., Oncorh. Perryi (Brevoort?), Oncorh. Yessoensis n. sp., Osmerus eper-

lanus L.?, Hypomesus olidus Pall., Plecoglossus altivelis Schlegel und Salanx microdon Bleeker).

Pterothrissus Gissu. Leopoldina, Heft 13, 1877.

Uber den Jugendcharakter der Fischgattung Fistularia. Sitz.-ber. Ges. naturf. Freunde, Berlin 1877.

Über das Vorkommen einer Brama-Art und einer neuen Fischgattung Centropholis in den japanischen Meeren. Das. 1878.

Neue japanische Fischgattungen (Liobagrus, Megaperca). Das. 1878.

Über ein Präparat vom Kopfskelet des Cyclopterus lumpus L. Das. 1878.

Vorrichtungen zur Fixirung der Stacheln bei Monocentris japonicus Houttuyn. Das. 1879.

Einige Beiträge zur Ichthyologie Japans (neue Arten). Das. 1879.

Diagnosen neuer Fischarten von Japan. Dan. 1879.

Beschreibung einer Hornbekleidung der Kiefer bei Teuthis und gefärbter Schuppen bei Duymaeria. Das. 1879.

Über eine neue bemerkenswerte Fischgattung Leucopsarion aus Japan. Monatsber. Kön. Akad. Wiss. Berlin 1880.

Übersicht über die japanischen Sebastes-Arten. Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1880.

Larvenformen von Knochenfischen. Das. 1883.

Unterschiede von Maifisch und Finte. Das. 1883.

Die Fischgattung Amphisile und A. Finchii n. sp. Das. 1884.

Vereinigung der Haifischgattung Leptocarcharias mit Triacis. Das. 1884.

Sogenannte zusammengesetzte Fischzähne. Das. 1886.

Synonymie der Gattung Pterothrissus. Das. 1887.

Fische aus dem Victoria-Nyanza. Das. 1888.

Neue Salarias-Art von den Açoren. Das. 1888.

Einige Bemerkungen über die Histologie der Pristis-Zähne Das. 1888.

Die Fische der Açoren. Arch. Naturg. 54, 1888. Erschien aber 18. 4. 89.

Über eine Fischsammlung von Haiti (Acropoecilia nov. subg.) und Eleotris maltzani n. sp. Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde, Berlin 1889.

Über eine Fischkrankheit an Karpfen. Das. 1889.

Ichthyologische Mitteilungen, betreffend Petromyzon, Cepola, Salarias, Leucopsarion u. Silurus. Das. 1890.

Aufzählung der von Emin Pascha und Dr. Stuhlmann gesammelten Fische u. Krebse. Das. 1891.

Verschiedenheiten zwischen den Saiblingen Mitteleuropas. Das. 1891.

Ein krankhaft verändertes Gebiß eines Haifisches (Galeus galeus L.). Das. 1891.

Eine neue Stör-Art von Nord-Japan, Acipenser mikadoi. Das. 1892.

Brief des Dr. Reiss in München an Prof. Dames, betr. die Zurechnung der Acanthodier zu den Selachiern. Das. 1892.

Über die Bezahnung der Gattung Mola (Orthagoriscus). Das. 1893.

Die von Herrn Dr. R. Büttner im Togolande gesammelten Fische. Berliner Entomol. Zeitschr. 38. p. 11 Berlin 1893.

Neue Characinidengattung, Petersius, aus dem Kinganiflusse in Deutsch-Ostafrika. Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde, Berlin 1894.

Bemerkungen über Cyprinus aphya Bloch. Das. 1897.

Neue Chromiden-Art aus Deutsch-Südwestafrika (Paratilapia luebberti). Das. 1902.

Pseudocheilinus hexataenia Blkr. mit monströser Verdoppelung der Linse. Das. 1903.

Süßwasserfisch aus der Nähe von Alexandria, Paratilapia multicolor. Das. 1903.

Über die Fischfauna des Rukwa-Sees. (von Hilgendorf und Pappenheim). Das. 1903.

Ein neuer Scyllium-artiger Haifisch, Proscyllium habereri n. subg. n. sp. aus Formosa. Das. 1904.

Übersicht der Unterordnungen und Familien der Teleosteer (Teleostean Fishes) von G. A. Boulenger, F. R. S. Übersetzt von Dr. F. Hilgendorf. Arch. Naturg. 70. Jahrg. I Berlin 1904.

Den „Bericht über die Leistungen in der Ichthyologie“ im Archiv für Naturgeschichte hat Hilgendorf vom Jahre 1883 bis incl. 1892 in den Jahrgängen 50 (Berlin 1884) bis 61 (Berlin 1895) geliefert.

Varia.

Über das Gebiß der hasenartigen Nager. Monatsber. Kön. Preuß. Akad. Wissensch. 1865 p. 673 Berlin 1866. (Ergebnisse einer Arbeit Hilgendorfs, von Peters mitgeteilt).

Über die Limnaeen des Steinheimer Süßwasserkalkes. Sitz.ber. Ges. Naturf. Freunde Berlin 16. April 1867.

Führer durch den Zoologischen Garten zu Hamburg. 13. Aufl. Hamburg 1868. Umgearbeitet nach der zehnten Auflage des Herrn Dr. Heinr. Bolau.

Das Aquarium des Zoologischen Gartens zu Hamburg. Umgearbeitet nach der 4. Aufl. von K. Möbius. 5. Aufl. Hamburg 1869.

Nachrichten aus dem Zoologischen Garten zu Hamburg. Der Zoologische Garten. 10. Frankfurt a. M. 1869.

Nachrichten aus dem Zoologischen Garten zu Hamburg. Das. 11. 1870.

Nachrichten aus dem Hamburger Zoologischen Garten. Das. 12. 1871.

Ein großer japanischer Dintenfisch (Ommastrephes). Mitt. deutsch. Ges. f. Natur u. Völkerkunde Ostasiens 1. Heft p. 21. Yokohama 1873.

Vorläufige Notiz über Talpa mogura (Schleg.). Das. 1. Heft p. 25 1873.

Über das Os japonicum. Das. 3. Heft 1873 p. 1.

Auffällige Gegendämmerung. Das. 5. Heft p. 39 1874.

Bemerkungen über die japanische Antilope. Das. 5. Heft p. 37. 1874.

Japanische Süßwasser-Moostierchen. Das. 6. Heft p. 68 3 Fig. 1874.

Bemerkungen über die Behaarung der Aino's-Fortsetzung zu Bemerkungen über Ainos von Prof. W. Doenitz im 6. Heft dieser Mitteilungen. Das. 7. Heft p. 11 Tafel I 1875.

Der Kampferspinner (Genziki-Mushi). Das. 9. Heft p. 56. 1876.

Die japanischen Schlangen. Das. 10. Heft p. 29 1876.

Vorlegung eines von ihm in Japan gesammelten Exemplares einer Pleurotomaria. Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1877.

Über pedale Einstellung von Präpariermikroskopen. Das. 1878.

Über die Anwendung kleiner Spiegelplättchen bei mikroskopischen Untersuchungen. Das. 1879.

Das Os japonicum betreffend. Archiv f. pathol. Anatomie und Physiologie u. f. klinische Medizin, 78. Band Berlin 1879.

Über Megateuthis Martensii n. g. n. sp., einen riesigen Tintenfisch aus Japan. Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1880.

Bemerkungen über die von ihm in Japan gesammelten Amphibien nebst Beschreibungen zweier neuer Schlangenarten. Das. 1880.

Spongilla fluviatilis Lieberk. var. japonica. Das. 1882.

(Der Auxanograph) Zeitschr. f. Instrumentenkunde, Dezemb. 1882.

Über einen Apparat für mikroskopische geometrische Zeichnungen. Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1883.

Vertilgung der Bettwanze. Berliner Entom. Zeitschrift 27. 1883.

Süßwasserschwämme aus Centralafrika, welche Herr Dr. R. Böhm beim Tanganika-See im Ugalla-Fluß gesammelt hat (Spongilla nitens Carter und Böhmii sp. n.). Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1883.

Über eine fossile Eidechse (Propseudopus Fraasii n. sp.) von Steinheim in Würtemberg. Das. 1883.

Bemerkungen über die sogenannte Krebspest, insbesondere über Psorospermium Haeckelii sp. n. Das. 1883.

Einige Schliffe von Zähnen mehrerer Lepusarten. Das. 1884.

Über das Ileo-Sacral-Gelenk der zungenlosen Frösche (Pipa, Dactylethra). Das. 1884.

Die Steinheimer Gürtelechse Propseudopus Fraasii. Zeitschr. Deutsche geol. Ges. 1885.

Über eine Methode zur Ausstellung halbmikroskopischer Objekte. Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde, 1885.

Über einen neuerdings beobachteten Fall einer Krebskrankheit (Diastomatosis). Das. 1885.

Apparat zur Entwässerung mikroskopischer Präparate (Lochgläschen). Das. 1886.

Über den Gebrauch des Auxanographen. Das. 1887.

Über das Vorkommen der langflügeligen Fledermaus, Miniopterus schreibersi (Natt.) in Deutschland. Das. 1890.

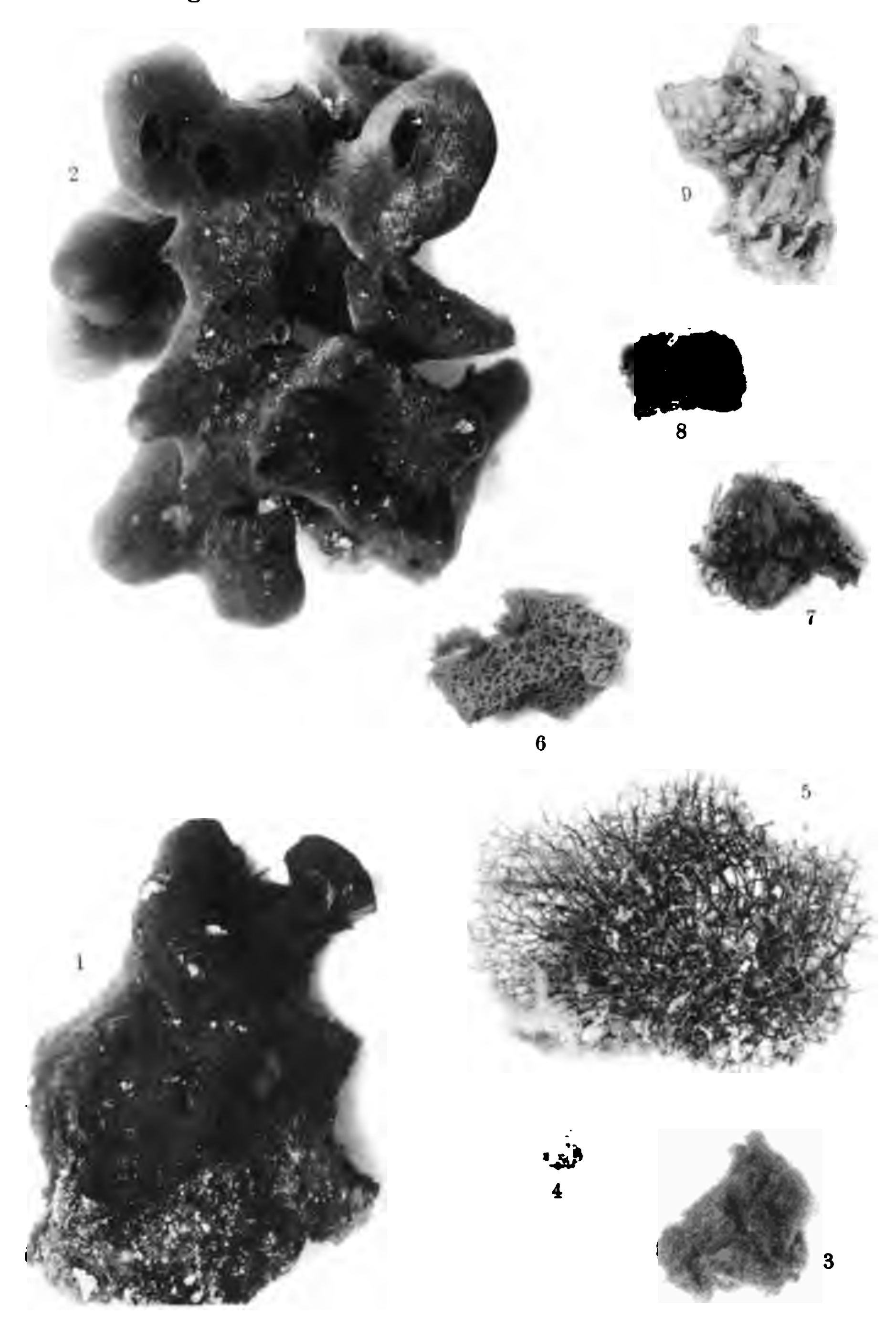
Vorkommen von Helix candicans. Das. 1890.

Anzeige von „P. Pavesi, L'industria del tonno." Mittlgn. Sektion Küsten u. Hochseefischerei 1890.

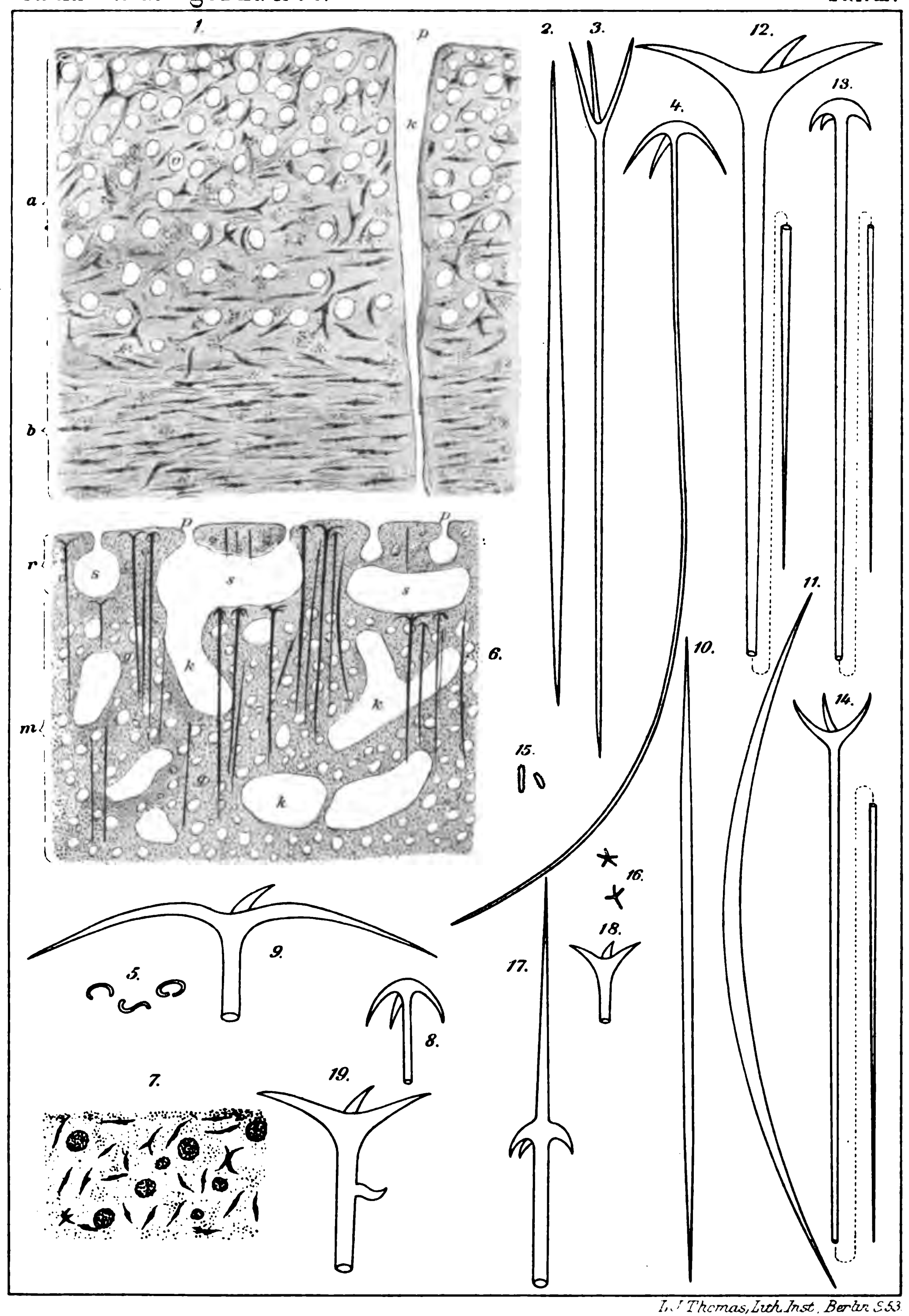
Zur Faunistik Deutsch-Ost-Afrikas. Vorbemerkung. Archiv Naturg. 63. 1897.

Vorlage eines in einer geschlossenen Flasche Wein anscheinend gekeimten Getreidekornes. Sitz.ber. Ges. naturf. Freunde, Berlin 1899 (nur Titel).

Wilhelm Karl Hartwig Peters (Biographie). Allgem. Deutsche Biographie.

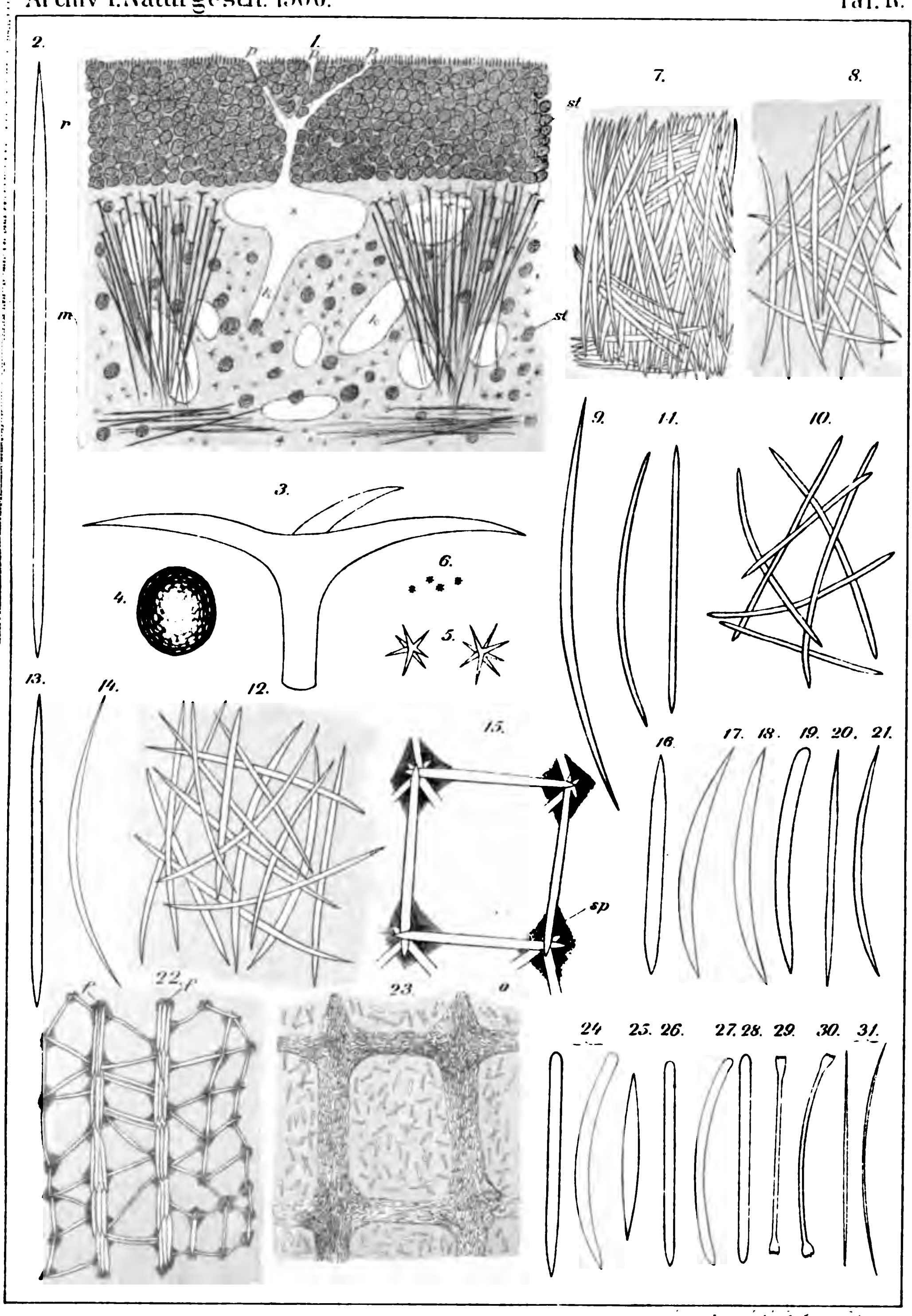


L. Baer, Silicispongien von Sansibar, Capstadt und Papeete.

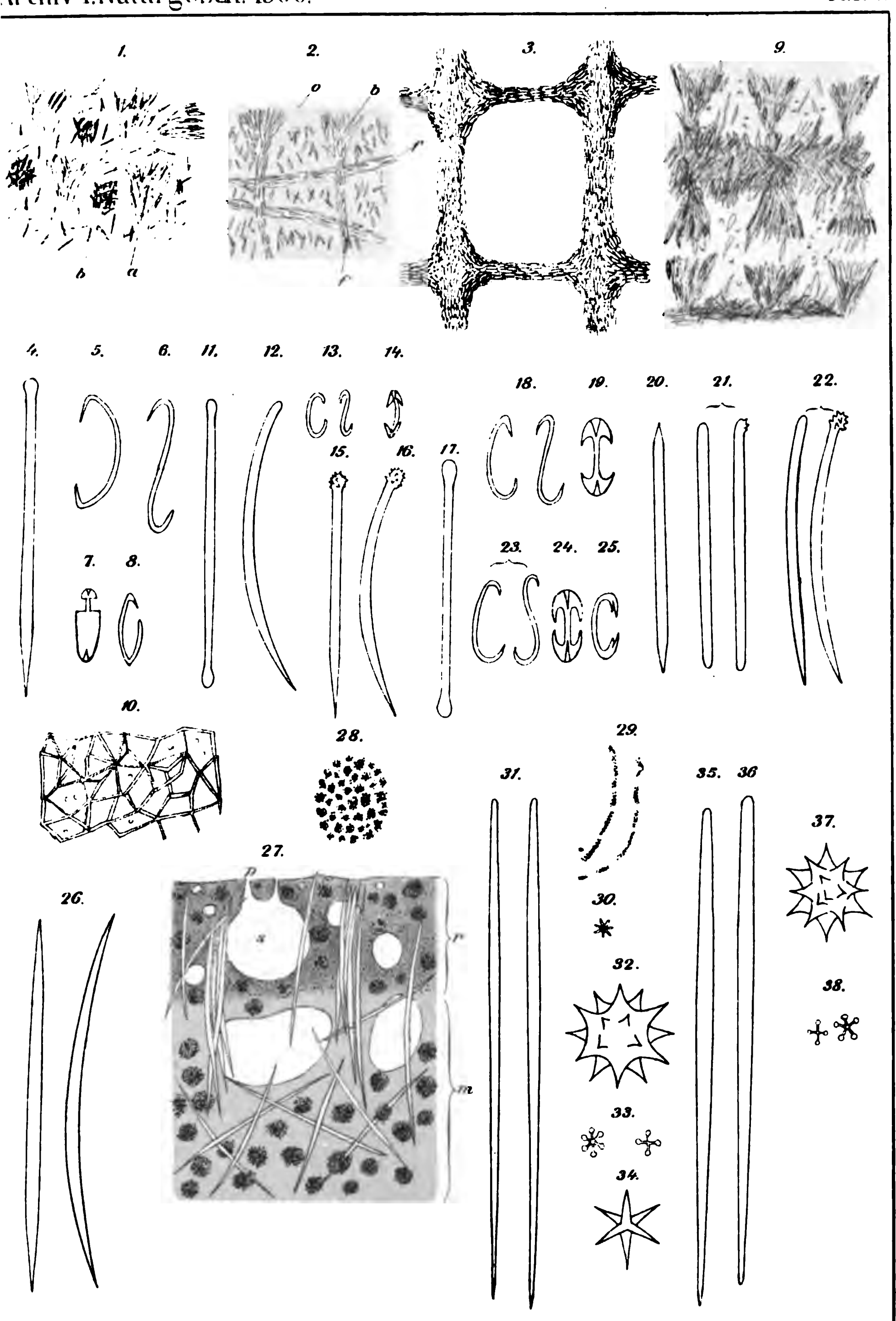


L. J. Thomas, Lith. Inst., Berlin S. 53.

L. Baer, Silicispongien von Sansibar, Capstadt und Papeete.

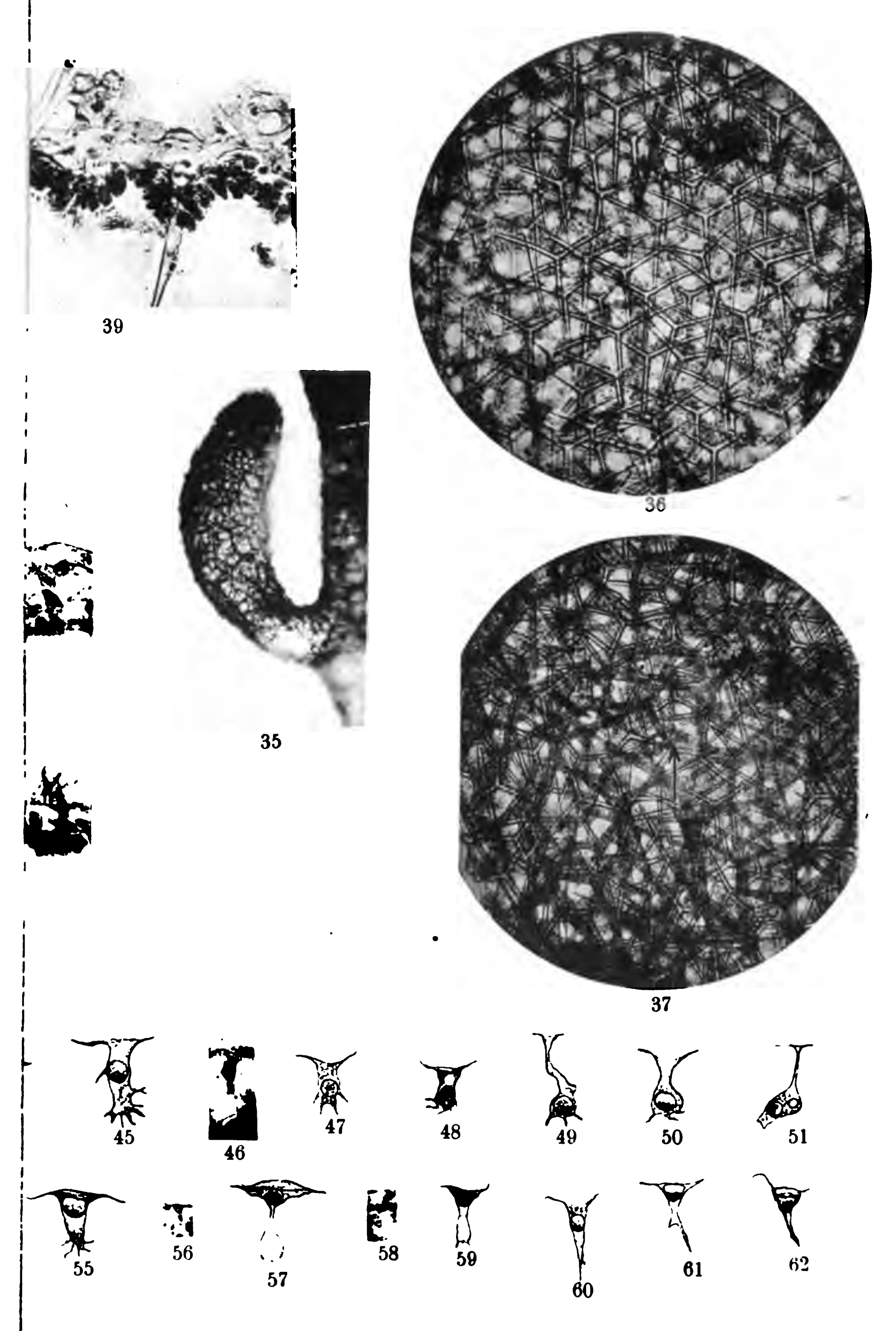


L. Baer, Silicispongien von Sansibar, Capstadt und Papeete.



L. I. Thomas, Lith. Inst. Berlin S. 53.

L. Baer, Silicispongien von Sansibar, Capstadt und Papeete.



Lichtdruck von A. Frisch, Berlin W. 35.



Fig. 1.

SL ST Sch
M
GF
K
HF
BF
FF
F
U
GOe

Fig. 5.

NF
NL
F FP O A AS SL SF Sch

Fig. 2.

SL SF Sch

Fig. 3.

Fig. 4.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Dexler und Freund, Halicore.

Fig. 3.

Fig. 2.



Fig. 1.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Dexler und Freund, Halicore.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 6.



Fig 4



Fig. 5.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Dexler und Freund, Halicore.

Ar

Taf. XIII.

9.

u

10.

u

ta

ti

11.

fe

bs

prf

b'

co

13.

14.

7

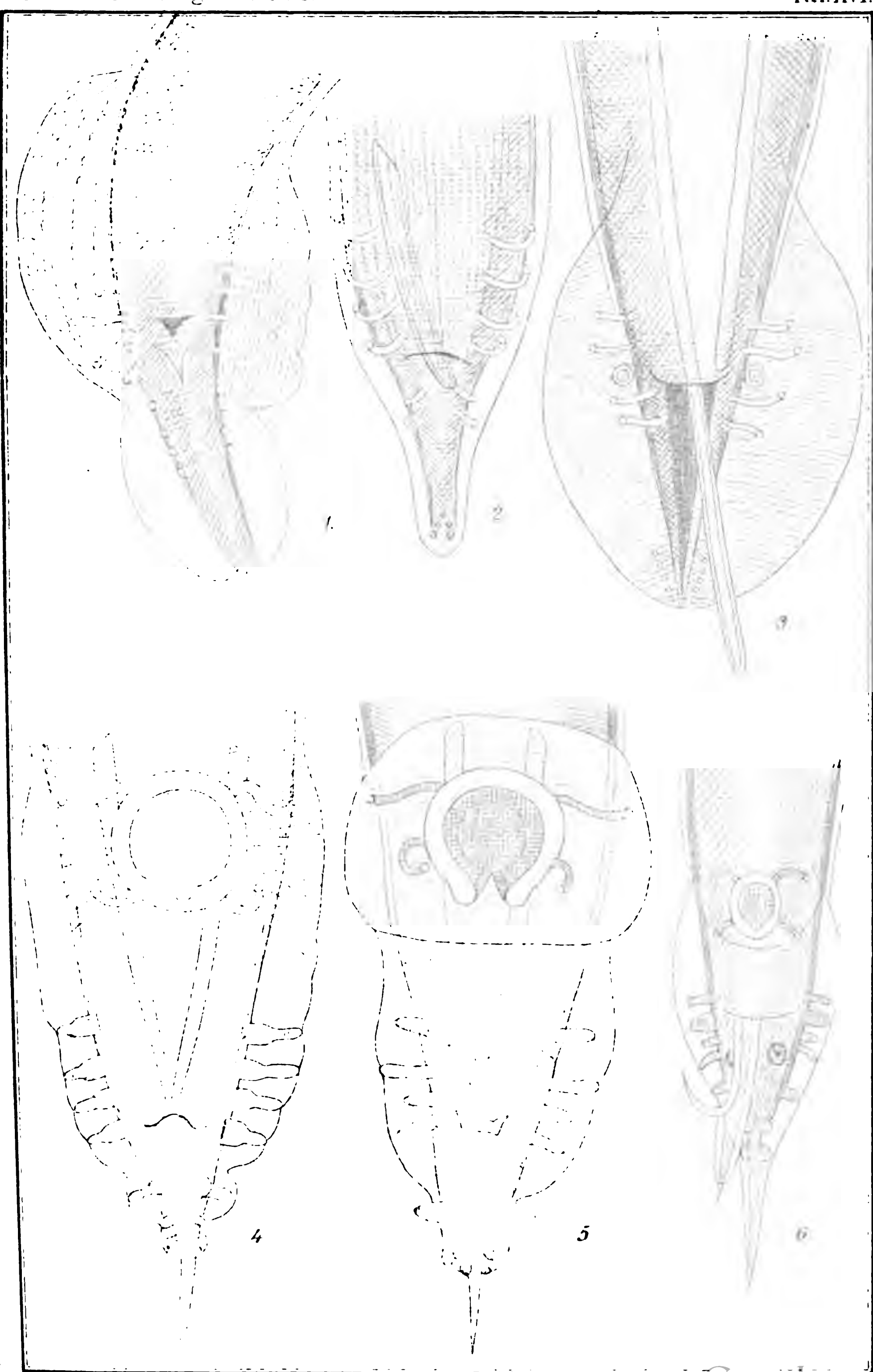
8 9 10

11 12

13

15.

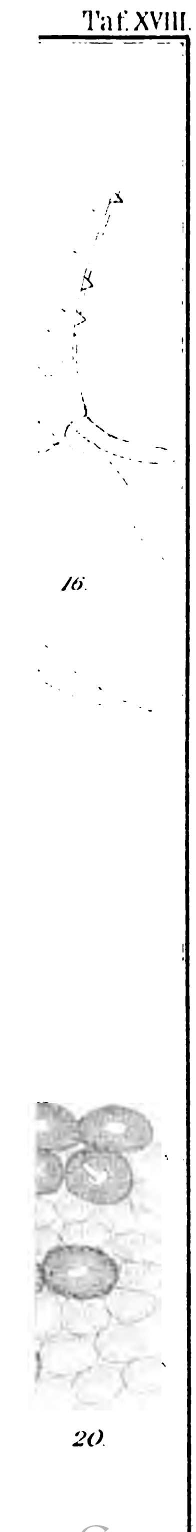
L. Thomas, Lith. Inst., Berlin



v. Linstow. Nematoden.

7.

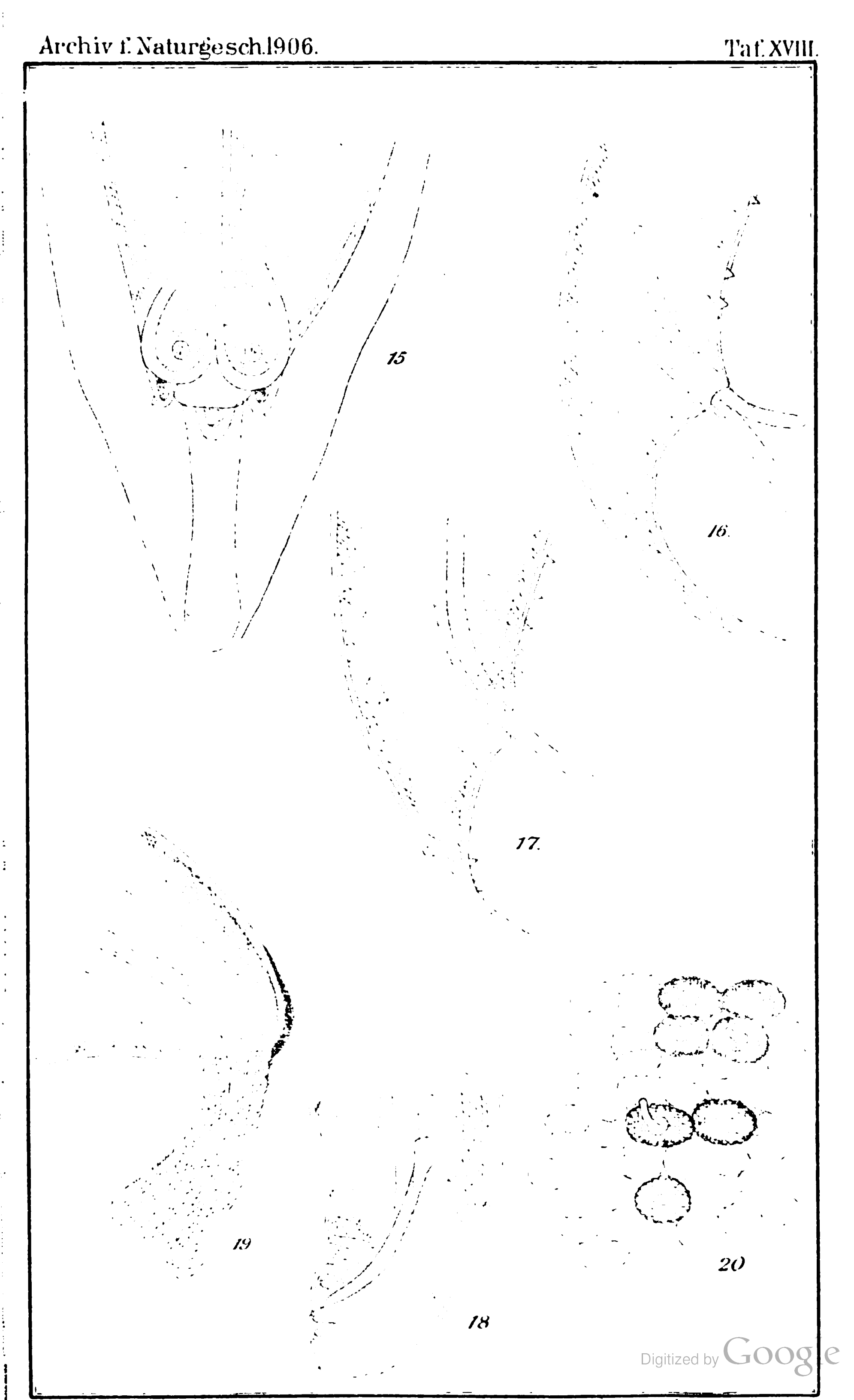
10



16.

20.

v. I



v. Linstow, Nematoden.

5. 6. 7.

ts ms ms ts mf r m

9. 12a. 12b.

mr i.ek

11a. 11b.

mf mf

18. 17.

mes ms

J. J. Thomas Lith. Inst.



Lichtdruck von A. Frisch, Berlin W. 35.

Samter und Weltner, Fang und Konservierung der relikten Krebse.

Date Due

FEB 1970	

